91-96.

BHS II J 38-1

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Aktiengesellsch.
Bibliothek:
Gruppe II y
B Nr. 38

W. A. Lampadius

Professors der Chemie zu Freyberg ꝛc.

Erläuternde Experimente

über die

Grundlehren der allgemeinen und Mineral-Chemie,

welche

in dem Freyberger academischen Lehrkurse von 1808—1809. angestellt wurden,

nach eigenen Beobachtungen gesammelt

und herausgegeben

von

Johannes Breisig

best. auswärtigen Secretair der Helvetischen Nation und Beysitzer der Herzogl. Mineralogischen Gesellschaft zu Jena.

Erster Band

die Experimente über allgemeine Chemie enthaltend.

Freyberg, 1809.

bey Craz und Gerlach.

BIBLIOTHEK DER K. BAIERN. BERG-U. SALINEN ADMINISTR.

Mihi modestior conſcientia est, quam ut ſatis abſolutum putem, quod a me probetur.

Plin. Ep. V. 3.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Sr. Wohlgebohren,

dem

Herrn Präsidenten Ref

und

der gesammten Hochlöblichen Berg-
baugesellschaft vom Tiefenkasten
in Graubündten.

Wohlgebohrner Herr Präsident und hochgeehrteste Herrn Mitglieder der Hochlöblichen Bergbaugesellschaft vom Tiefenkasten.

Dankbar für Ihren mir eben so ehrenvollen als erfreulichen Ruf vereint mit Ihnen einem wichtigen, neuen Erwerbszweige, dem Bergbau, in unserm Vaterlande aufzuhelfen, wage ich Ihnen hochachtungsvoll die Erstlinge meiner hiesigen Bergstudien zu widmen. Sie erkennen alle die Chemie als eine der nützlichsten unter den vielen Wissenschaften, welche das gründliche Studium des Bergbaues umfaßt. Besonders nützlich aber wird sie mir in meinem künftigen Geschäfte bey der Leitung des Hüttenwesens. Mit inniger Erkenntlichkeit habe ich demnach die wohlmeinende Einladung des Herrn Prof. Lampadius, meines schätzbaren Lehrers, die von Ihm

in

in dem diesjährigen Lehrkurse anzustellenden chemischen Versuche zu beobachten und zu beschreiben, angenommen. Dieser ehrenvollen Einladung nach meinen Kräften zu entsprechen, war bis jetzt mein Hauptgeschäft. Dieses Collegium wurde vom Herrn Prof. Lampadius in der Mitte des Monats Juny angefangen und in der Mitte des jetztlaufenden Monats Decbr. der präparative Theil desselben geschlossen. Die in Berlin unter der Leitung des edlen Prof. Fischers, dem ich unendlich viel verdanke, erworbenen Vorkenntnisse kamen mir bey dieser Ausarbeitung sehr zu statten. Ueberhaupt wird mir Berlin wegen des humanen edlen Geistes, welcher die dortigen Herrn Gelehrten beseelt, und wegen der wichtigen Unterstützung in meinen Studien der Mathematik und Naturwissenschaften

von

von unserm großen Johannes von Müller aus Schaffhausen ewig unvergeßlich bleiben; und wer freut sich nicht einen Karsten, Klaproth, Fischer, Kiesewetter, Bode, Heindorf, Spalding, Bellermann wäre es auch nur dem Namen nach zu kennen, und ich habe das Glück gehabt mich unter Ihren Herrn Zuhörern zu befinden. Noch sehr vieles bleibt zu thun übrig um einst dem ehrenvollen Ruf Ihnen und unserm Vaterlande nützlich zu werden würdig zu entsprechen. Schon wünschte ich das Glück zu genießen, vereint mit dem verdienstvollen Bergbauverwalter Herrn Schnitzer und den übrigen unermüdeten Mitgliedern der Administration Ihre und des Vaterlandes Zwecke befördern zu helfen. Dieses Glück kann mir aber erst nach einer reifern Vorbereitung zu Theil werden.

Die-

Diesem glücklichen Zeitpunkte sehnlichst entgegen sehend wünscht Ihnen, Wohlgebohrner Herr Präsident, und der ganzen Hochlöblichen Bergbaugesellschaft vom Tiefenkasten zu Ihrem großen und rühmlichen Unternehmen ein herzliches

Glück auf!

Johannes Breisig.

Vorrede

von Herrn Prof. Lampadius.

In vorliegender Schrift erhält das chemische Publikum diejenige Reihe chemischer Experimente, welche in meinem jährigen Lehrkurse über Chemie zur Erläuterung des Vortrages über allgemeine Chemie angestellt worden. Der ganze Lehrcours zerfällt in zwey Theile. Der erstere, präparative Theil giebt die, dem lehrbegierigem Schüler nöthige, allgemeine Ansicht über alle mögliche chemische Mischungen und Scheidungen, und zwar nach dem von mir kürzlich herausgegebenen chemischen System in tabellarischer Form. Der Gang des Vortrages sowohl als der Experimente ist seit 14 Jahren nach und nach von mir so geordnet worden, daß man vom Einfachern stuffenweise zum Zusammengesetztern schreitet. Hat nun der angehende Chemiker sich zuerst diese allgemeine Ansicht chemischer Erscheinungen verschaft: so geht er nach Belieben zur speci-

speciellern Untersuchung der chemischen Mischungen in der Natur und Kunst über. Für unsere hiesige Bergacademie eignet sich sodann zur Folge auf diesen präparativen Theil der Chemie das specielle Studium der Mineralchemie, deren Experimente in einem zweyten Theile nachfolgen werden.

Der Verfasser dieses Werkchens ist Herr Breisig, ein geschickter und thätiger Schweitzer. Nachdem er sich in frühern Jahren sehr gute Schulkenntnisse erworben, und selbst mit vielem Erfolge in Lausanne die Pestalozzische Pädagogik ausgeübt hatte *), widmete er sich in Berlin, besonders unter dem verdienstvollen Hrn. Prof. Fischer **) der Mathematik und den Naturwissenschaften. So gut vorbereitet, kam er nach Freyberg, um hier sich den Naturwissenschaften und ihrer Anwendung auf Bergbau und Hüttenwesen zu widmen. Leicht ward es ihm daher dem seit mehrern Jahren von meinen Herrn Zuhörern und chemischen Freunden geäusserten Wunsche: meine Experimente der Chemie

mie

*) Herr Breisig erinnert sich noch immer dankbar der edlen Unterstützung der dortigen löblichen Societé d' Emulation, der seine Anstalt ihren Ursprung verdankt und von seinem ehemaligen Gehülfen Herrn Escher noch jetzt fortgesetzt wird.

**) S. Versuch einer Erklärung der punischen Stellen im Pönulus des Plautus, von J. J. Bellermann. Berlin 1808. wo S. 27 und 32. Hrn. Breisiges ehrenvolle Erwähnung geschieht.

mie öffentlich erscheinen zu lassen, zu entsprechen. Er beobachtete fleißig und treu, und theilte in gedrängter, dem Zwecke angemessener Kürze das Gesehene eben so treu wieder mit. Daß dieses nicht mechanisch, sondern gut durchdacht geschah, wird hoffentlich auser mir jeder Leser einsehen.

Die Aufstellung der Experimente ist so erfolgt, damit sie kurz und deutlich die chemische Erfahrung mittheilte und erklärte.

So hat meiner Meinung nach Hr. Breisig alles gethan was man erwarten konnte. Ob aber nun bey der Anordnung der Experimente, bey der Art ihrer Erklärung, nichts auszusetzen ist? Dieses darf ich wohl bey den verschiedenen Ansichten, welche die Naturwissenschaften erleiden; bey der Unvollkommenheit der Chemie selbst; bey den verschiedenen Methoden ihre Lehren zu ordnen und zu verfolgen, nicht erwarten.

Nun kann der Leser noch fragen: was von der Nützlichkeit dieses Werkes zu halten sey? Darauf hätte ich zu antworten: Es soll 1) meinen Hrn. Zuhörern in der Folge die Uebersicht der Experimente erleichtern; indem sie des steten Nachschreibens der Versuche überhoben werden, können sie sich zu den kommenden Experimenten präpariren und bey denselben um so fleißiger beobachten; 2) hoffe ich angehenden Lehrern in der Chemie eine zweckmäßige, dem Lehrvortrage

ange-

angemessene Reihe von Experimenten in die Hände zu geben; 3) bezwecke ich durch diese Mittheilung die weitere Erläuterung des oben erwähnten tabellarischen Systems *) der Chemie, und endlich 4) schmeichle ich mir manche neue Experimente, die ich bis jetzt noch gar nicht oder doch nur unvollkommen bekannt machte, mitzutheilen.

Und so wünsche ich Ihrer Mühe, eifriger Freund der Natur! den besten Erfolg. Ich sehe Sie mit voller Ueberzeugung als einen ruhigen, unbefangenen Forscher der Wahrheit im Fache der Naturwissenschaften auftreten. So wie Lichtenberg mein ewig unvergeßlicher Lehrer, sehr richtig bemerkte, daß die Natur keinen an ihr begangenen Frevel ungestraft lasse: eben so gewiß ist es, daß sie dem eifrigen Forscher manche süße Belohnung darreicht.

Freyberg am Schlusse des 1808ten Jahres.

Wilhelm August Lampadius.

*) Systematische, chemische Darstellung der einfachen Naturkörper sowohl als auch der aus diesen gebildeten Mischungen der Natur und Kunst. In 32 Klassen nebst den vorzüglichsten Geschlechtern und Gattungen dieser Körper zum Beyspiele. Zum Gebrauch für seine Vorlesungen und chemisch-praktischen Unterweisungen, von W. A. Lampadius. 1808. bey Craz u. Gerlach in Freyberg. (Fol.)

Vorrede des Verfassers.

Nachdem was Herr Prof. Lampadius schon bereits über die Entstehung und den Zweck dieses Werkchens gesagt hat, könnte ich fast unterlassen dasselbe mit meiner Vorrede zu vergrössern; allein etwas weniges sey mir hinzuzusetzen erlaubt.

Der Auftrag die chemischen Versuche des Herrn Prof. Lampadius zur Erläuterung seines diesjährigen Lehrvortrages zu beobachten und zu beschreiben, schien mir sehr ehrenvoll und war mir höchst willkommen. Die Gründe von der Nützlichkeit dieses Unternehmens, welche Herr Prof. Lampadius anführte, waren für mich überzeugend und ich fügte in Gedanken schnell drey neue hinzu. Diese sind: erstlich daß ich hoffe, auch Lehrer der Pestalozzischen Methode könnten diese Versuche leicht in ihre Formen einkleiden und Gebrauch davon machen. Da es im Geiste dieser Methode liegt, die Zöglinge der Chemie durch Erfahrungen zu allgemeinern Begriffen emporzuheben, so dachte ich, bietet sich mir hier eine schöne Gelegenheit dar, eine große Reihe chemischer Erfahrungen zu sammeln und aufzuzeichnen, die zwar schon größtentheils in andern che-

mischen

mischen Handbüchern zerstreut vorhanden, theils aber neu sind. Wirklich ist die Anzahl der, den präparativen Theil dieses Lehrkursus erläuternden Experimente beynahe an die Zahl von 400 angewachsen. Zweytens legte ich mir durch diese Arbeit selbst die Verbindlichkeit auf die Versuche genauer zu beobachten und über ihre Erklärungen nachzudenken. Eine nicht geringfügige Aufgabe, wenn man bedenkt wie viel streitige Punkte noch unentschieden sind in der Chemie. Auf diese Erklärungen ganz besonders bezieht sich das gewählte Motto. Ein dritter Grund für mich, war der, durch einen nähern Umgang mit Herrn Prof. Lampadius desto mehr von Ihm zu lernen. Ich griff in dieser Ueberzeugung das Werk feurig an, sties aber bey seiner Ausführung auf manche Schwierigkeit. Eine der wichtigsten war die: verschiedene Versuche auf einmal zu beobachten. Indem hier ein Tiegel beschickt wurde, gieng dort eine Destillation, an einem andern Orte eine Sublimation vor, und an einem dritten fiel ein Niederschlag. Ich war freylich auf die Erscheinungen sehr aufmerksam und wenn zwey Augen nicht hinreichten, so benutzte ich vier bis sechs andere, aber immer zuverlässige und geübte. Indessen scheint mir dieser Umstand zum Theil zu meiner Entschuldigung zu gereichen, wenn das allzugünstige Urtheil meines schätzbaren Lehrers nicht allgemein unterschrieben werden sollte. Bey der Ausarbeitung des Gesehenen machte ich ferner einen weit größeren Zeitaufwand als ich an-

fäng-

fänglich für hinlänglich gehalten hatte. Außer meinen übrigen hiesigen Studien widmete ich daher fast jeden Augenblick diesem Unternehmen und jede Erleichterung war mir äuserst willkommen, in so fern sie der Vollkommenheit des Werks keinen Abbruch that. Daher ich meinem Freunde dem Herrn Faber dú Four aus Stutgard, der sich mit äuserstem Fleiße dem Studio des Bergfaches widmet, für seine gütige Unterstützung bey der Correctur einiger Bogen meinen verbindlichen Dank abstatte .Nicht weniger Dank verdient das diesjährige Auditorium der Chemie dadurch, daß es mir jede Beobachtung erleichterte. Mancher an sich wißbegierige Zuhörer brachte oft unserm Zwecke ein Opfer, indem er mir eine günstigere Stelle zum Beobachten einräumte.

Die Ausarbeitung selbst erfolgte bey frischem Gedächtnisse zu Hause nach den Beobachtungen. Die niedergeschriebenen Versuche las ich alle Sonntage Morgens von 7 bis 9 Uhr und wenn sich die Versuche sehr häuften einmal in der Woche Herrn Prof. Lampadius vor, welcher mit immer gleicher zuvorkommender Höflichkeit und Bereitwilligkeit mir gütigst seine Anmerkungen mittheilte. Diese so durchgesehenen Versuche dictirte ich dann zu Hause Herrn Fuchs, einem thätigen und in manchen Zweigen des Bergstudiums sehr geschickten jungen Bergstudenten, der das chemische Collegium zugleich hörte und meinem Zwecke manchen Sonntag-

nach-

nachmittag widmete.*) Die dictirten Versuche sah ich dann noch einmal genau durch, übersandte dieselben von neuem an Herrn Prof. Lampadius zur Durchsicht und erst dann übergab ich sie der Buchdruckerey. Die Druckfehler sind sorgfältig angegeben. Wichtigere Fehler entdecken vielleicht Kenner in diesem Werke. Sollten diese zugleich so edel denken und ihre Theilnahme durch Vorschläge zu Verbesserungen und Berichtigungen an den Tag legen wollen, so schließen sie sich dadurch an meinen Zweck an und werden meinen herzlichen Dank verdienen. Beyläufig muß ich bemerken daß ich bey der Beschreibung des Hebers nur ein kleines Instrument zu chemischen Nebenarbeiten vor Augen gehabt habe, und ich nicht für nöthig hielt anzuführen daß eine Luftsäule von der Höhe der Atmosphäre nur eine 32 Fuß hohe Wassersäule, oder ein ihr gleiches Gewicht, zu tragen vermöge. Bey der Erwähnung der Muffel Seite 44. Zeile 26. aber muß ich aufmerksam machen, daß es heißen muß: und mit 5 Zuglöchern versehen, wovon 2 auf jeder Seite und 1 hinten im Boden, u. s. w. Bey der Erklärung der Versuche mußte ich oft von Nebenumständen abstrahiren und nur das heraus heben was der Versuch eigentlich erläutern sollte. An die Bergmann-

*) Ich wünsche um so mehr daß es diesem jungen Manne in Zukunft wohl gehe, da sein sanfter gefälliger Charakter ihm meine Liebe und Freundschaft gewann und der Umstand, daß er durch ein ungünstiges Testament eines mit Recht gehofften, beträchtlichen Erbes verlustig worden ist, ihm bey jedem zartfühlenden Menschen eine herzliche Theilnahme verdient.

mannsche Vorstellungsart gewöhnt durch Lektüre chemischer Schriften, habe ich ein paar mal gesagt, ein Stoff a habe zu einem Stoff c eine grössere Verwandtschaft als ein zweyter b. Dies kann allerdings richtig seyn, sobald die Quantitäten der Stoffe a und b, die man sich als einander entgegenwirkend vorstellt, gleich sind. Ich will aber nicht sagen der Stoff a wäre ohne Beyhülfe einer andern Kraft als die der Affinität im Stande b c so zu zerlegen, daß sich c vollständig mit a zu a c vereinigte und b vollkommen ausgeschieden würde. Dies wäre dem Gesetze, daß sich c zwischen a und b nach dem Verhältnis ihrer Affinität (bey gleichen Quantitäten) und nach dem Verhältnisse ihrer Maßen, welche das Produkt der Affinität in die Quantität ist, zuwieder. Nur in dem Falle, wenn b als Gasart entwiche, könnte sich c völlig mit a verbinden. Seitdem man sich durch Erfahrungen überzeugt hat, daß die Bergmannsche Theorie der Verwandtschaft, welche sich darauf stützte, die chemische Verwandtschaft sey eine von der Quantität unabhängige unveränderliche Größe, nicht fest stehe, und man anfieng genauer auf den Einfluß der Kohäsionskraft, der Schwerauflöslichkeit (Verhältnis der Kohäsionskraft zum Angriff des Auflösungsmittel), der Krystallisirbarkeit, der Expensibilität, der Temperatur, ꝛc. zu merken, ist es keine leichte Sache, richtige und erschöpfende Erklärungen chemischer Erscheinungen zu geben. Es gehört of-

fenbar mehr Erfahrung und dadurch gebildeten Beobachtungsgeist dazu als ich mir zu besitzen anmaßen dürfte. Ich habe mich daher, nach meiner Ueberzeugung, beflißen wahr zu seyn, habe aber die Erklärungen nicht immer erschöpft. Wem es am Herzen liegt tiefer in das Studium der Chemie einzudringen, der wird ohne das müßen zur Quelle gehen, um die Bertholetsche Theorie der Verwandtschaft *) zu studiren und die von ihm aufgestellten Sätze an den Prüfstein der Erfahrung zu halten.

Wie viel ich Hrn. Prof. Lampadius verdanke, geht aus meiner Erzählung hervor wie diese Arbeit betrieben wurde. Ich wünsche von Herzen, daß durch meine Bemühung sein Zweck erreicht werde und bringe Ihm hiermit ehrfurchtsvoll für seine freundschaftliche und belehrende Unterstützung den reinsten Dank dar.

Geschrieben zu Freyberg in Sachsen,
während den Weynachtsferien 1808.

Johannes Breisig.

*) Recherches sur les Lois de l'Affinité, par le Citoyen Bertholet. Paris, chez Baudoin, imprimeur de l'Institut national des Sciences et des Arts. An IX. Von diesem vortrefflichen Werke ist Hr. Prof. Fischer in Berlin jetzt eben beschäfftigt eine Uebersetzung zu liefern. Wie viel geht nicht für die Wissenschafft verloren, daß ein solcher Mann nach 30 Jahren die er am Grauen Kloster in Berlin dem Unterricht der Jugend gewidmet hat, noch nicht in den Stand gesetzt wird Zeit zu gewinnen seinen bereits grösstentheils außgearbeiteten Cursus der Mathematik u. s. w. herauszugeben! Mangel an Zeit, nicht an Fleiß, ist es, welcher ihn verhindert die eben so sehr gewünschte Uebersetzung der Bertholetschen Verwandtschafftslehre zu beendigen.

Verzeichniß

der

in diesem Werke beschriebenen Versuche.

I. Versuche über die in der Definition der Chemie vorkommenden Wörter: Zerlegung (Analyse, Zusammensetzung (Synthese) künstliche Zusammensetzung, Zerlegung ohne Wiederzusammensetzung.

1.) Chemische Zerlegung des Bleyglanzes. S. 1.

2.) Chemische Zusammensetzung des Bleyglanzes. 2.

3.) Künstliche Zusammensetzung eines in der Natur nicht präexistirenden Körpers. Bereitung der Essignaphte. " " 2.

4.) Zerlegung ohne Wiederzusammensetzung. Destillation des Holzes. " " 3.

II. Experimente über Materie und Kräfte.

1.) Darstellung eines Gemengtheils des Bleyglanzes aus seiner Gangart, mit der er mechanisch verbunden ist, durch Schlämmen. Eine mechanische Operation. " " 4.

2.) Darstellung eines Gemischtheils des Bleyglanzes. 4.

3.) Trennung der nähern Bestandtheile des Glaubersalzes, nemlich des Natrons und der Schwefelsäure. " " 5.

4.) Darstellung eines entfernten Bestandtheiles, des Schwefels, aus dem Glaubersalze. S. 5.

5.) Versuche über Verwandtschaften.

a) Vereinigung zweyer Elemente. Bereitung eines Metallgemisches aus Zinn und Queckſilber. 7.

b) Vereinigung dreyer Elemente. Bereitung des Phosphorschwefelalkohols. = 7.

c) Bereitung der salpetersauren Kupferauflösung. 8.

d) Vereinigung mehrerer Elemente. Bereitung eines Metallgemisches aus Wismuth, Bley, Zinn, Zink und Queckſilber. 9.

e) Bereitung des Alauns. = 9.

f) Ausscheidung eines Elements aus der Berührung dreyer. Zersetzung des Zinnobers durch Eisen. = = 9.

g) Ausscheidung eines Elements aus der Berührung von vier Elementen. Fällung des Silbers aus einer salpetersauren Silberauflösung durch metallisches Kupfer. = 10.

h) Mehrfache Zersetzungen. Zersetzung des Schwerspaths durch mildes Kali. 11.

i) Zersetzung des Spiesglanzes durch Kupfer und Eisen. Eine scheinbar doppelte Wahlverwandtschaft. = = 11.

III. Experimente über Licht und Wärme.

1.) a) Einwirkung des Lichts auf das Hornsilber. 12.

b) Wärmeerzeugung durch Anhäufung des Lichts. Photometer nach Lampadius Methode. 13.

2.) lieber Bindung und Ausscheidung von Feuer.

a) Auf=

a) Auflösung gebrannter Alerde in salzigter Säure. = = S. 14.
b) Kohlensaurer Kalkerde. = 15.
c) Selbstentzündung eines in Phosphorschwefe alkohol getränkten Löschblattes. = 15.
d) Selbstentzündung des Spiesglanzes in oxigenirter Salzsäure. = 16.
e) Erregung einer sichtbaren Glühhitze durch Uebergießung der kalzinirten Talkerde mit Schwefelsäure. = = 16.
f) Erzeugung künstlicher Kälte durch Auflösung von Salpeter, Salmiak und Glaubersalz im Wasser. = = 16.
g) Erregung künstlicher Kälte durch Verdunstung von Schwefelalkohol. = 17.

IV. Experimente über Destillation und Sublimation.

1.) Destillation.

a) Bereitung der Salpetersäure aus dem Salpeter vermittelst der Schwefelsäure, im Woulfischen Apparat. = = 18.
b) Destillation des Wassers. = 19.
c) Bereitung der Eßigsäure aus Bleyzucker. 20.
d) Trennung des Queckfilbers vom Silber mittelst Destillation. = 21.
2) Sublimation des Arseniks. = 22.

V. Experimente über Verdampfung.

1.) Verdampfung auf nassem Wege.

A) Freywillige Verdampfung in der atmosphärischen Temperatur.

a) Ver-

a) Verdunstung des Schwefelalkohols mit Hinterlassung des in ihm aufgelösten Kampfers. S. 25.
b) Verdampfung einer Kochsalzlösung. 25.
c) Entweichung des Ammoniakgases aus der Auflösung von Kupfer in flüßigem Ammoniak. 26.
B.) Durch künstliches Feuer beförderte Verdampfung.
a) Abdampfung einer Salpeterauflösung in Wasser. 26.
2.) Verdampfung auf trocknem Wege.
a) Freywillige Verdampfung des Krystallisationseises aus dem Glaubersalze. = 27.
b) Abknistern des Kochsalzes. = 28.
c) Durch künstliches Feuer beförderte Verdampfung des Schwefels aus dem Schwefelkies. 28.
d) Verflüchtigung der Kohlensäure aus dem Kalkstein. = = 29.
VI. Experimente über die Theorie der Verdampfung.
Verdunstung des Hofmannschen Liquors. 30.
a) in verdünnter,
b) in freyer,
c) in gesperrter Luft.
VII. Experimente über Auffangung, künstliche Bereitung und Zerlegung der Luftarten.
1.) Auffangung der Ammoniakluft aus dem zersetzten Salmiak. = 32.
2.) Luftbildung.
a) Ausscheidung der Kohlensäure aus der Kreide durch Schwefelsäure. = 34.
b) Ausscheidung des Ammoniaks aus dem Salmiak durch Kalkerde. = 35.
c) Aus-

c) Ausscheidung der Kohlensäure aus dem Selterwasser durch Sieden. = S. 35.

d) Bildung der kohlensauren Luft aus zwey festen Körpern, aus dem Braunsteinoxid und der Kohle durch Glühung. = 36.

e) Bildung von kohlensaurer Luft durch Ablöschung einer glühenden Kohle in Wasser. 37.

f) Verpuffung des Salpeters mit Kohlenpulver und Erzeugung von kohlensaurer- u. Stickluft 38.

3.) Luftzersetzung.

a) Zerlegung der Ammoniakluft durch Wasser. 39.

b) Wechselseitige Zersetzung der Ammoniakluft und der salzsauren Luft. = 39.

VIII. Experimente über die verschiedenen Schmelzarten.

A.) Drey Beschickungen vors Gebläse.

1.) Auflösendes Schmelzen. Zusammenschmelzung des Roheisens mit Zinn. = 42.

2.) Oxidirendes Schmelzen. Trennung des Zinks und Kupfers im Meßing, durch Oxidirung des Erstern. = = 42.

3.) Desoxidirendes Schmelzen. Reduction des Kupfers aus der Kupferasche durch Kolophonium. 42.

B.) Drey Beschickungen in die Muffel.

1.) Auflösendes Schmelzen. Kieselerde, Kali und Mennige greifen im Fluße Thontiegel an. 45.

2.) Oxidirendes und verflüchtigendes Schmelzen. Abtreiben des Bleyes vom Silber. 45.

3.) Verflüchtigendes Schmelzen. Reinigung des Spies-

Spiesglanzkupfers vom Spiesglanz durch Verflüchtigung des Letztern. S. 46.

C.) Fünf Beschickungen in den Windofen. Umschmelzen.

1.) Quarz schmilzt nicht. 49.

2.) Basalt schmilzt zu einem schwarzen Glase. 50.

3.) Obsidian verliert sein Krystallisationswasser, schmilzt aber nicht. 50.

4.) Auflösendes Schmelzen. Glasbeschickung aus Flußspath, Schwerspath und Quarz. 48.

5.) Niederschlagendes Schmelzen. Fällung des Kupfers aus dem Kupferkies durch metallisches Eisen. 48.

D.) Saigerschmelzen.

Trennung des Bleyes vom Kupfer. 50.

E.) Die Mischung leichtflüßiger als die Bestandtheile einzeln genommen.

Rossisches Metallgemisch. 51.

F.) Das Gemisch strengflüßiger als die einzelnen Bestandtheile.

Vereinigung von Zinn und Schwefel im Fluße. 52.

G.) Cementation.

Bereitung des Meßings durch Cementation des Kupfers mit Galmey. 53.

IX. Experimente über Auflösung und Niederschlagung.

1.) Auflösung.

A.) Mechanische Mengung.

a) Der Mennige mit Wasser. 56.

b) Innige mechanische Mengung der öligten

Thei-

Theile der Mandelkernen mit Wasser. S. 56.
B.) Mechanischchemische Lösung.
a) Durch Feuer beförderte Lösung des Glauber-
salzes im Wasser. = 57.
C.) Chemische Auflösung.
a) Auflösung des Bleyes in Salpetersäure. 58.
2.) Niederschlagung.
A.) Mechanischer Niederschlag der Mennige aus
dem Wasser. = = 59.
B.) Salzigkrystallinischer Niederschlag des Glau-
bersalzes aus dem Wasser. 59.
C.) Metallischkrystallinischer Niederschlag.
a) Des Silbers aus der Salpetersäure durch
Queckfilber. = 60.
b) Fällung des Silbers aus der Salpetersäure
durch metallisches Kupfer. = 60.
D) Koagulirender Niederschlag.
a) Der salzigtsauren Kalkerde durch kohlensau-
res Kali. = = 61.
b) Bindung des Wassers durch Stärkmehl aus
Kartoffeln. = = 62.
E.) Trübung einer sehr verdünnten Lösung von
Glaubersalz durch 2 Tropfen salzigtsaurer
Schwererde. = = 62.
F.) Flockiger Niederschlag des Hornsilbers aus sal-
petersaurer Silberauflösung durch salzigte
Säure. = = 63.
G.) Rahmiger Niederschlag.
a) Der Kalkerde aus dem Kalkwasser durch die
Kohlensäure der atmosphärischen Luft. 63.

b) Metallischrahmiger Niederschlag des Bleyes aus eßigsaurem Bley durch Schwefelhydrogen. S. 64.

H.) Niederschlagung des Kupfers aus der Salpeterſäure durch ätzendes Ammoniak und Wiederauflösung durch Uebermaas des Fällungsmittels. 65.

J.) Anwendung der Auflösung und Niederschlagung.

a) Trennung des Harzes vom Mastix mit Hinterlassung des Gummi. 66.

b) Trennung mehrerer Erden, des Eisens und des Kohlenstoffes. 66.

X. Experimente über Amalgamation.

A.) Warme Amalgamation.

a) Des Wismuths und Queckſilbers. 68.

b) Des Bleyes und Queckſilbers. 69.

B.) Kalte Amalgamation des Silbers und Queckſilbers. 69.

XI. Experiment über Sättigung.

Sättigung der salzigten Säure mit Kalkerde. 71.

XII. Experimente über die Körper der 1ſten Klasse.

1.) Fähigkeit der geschwefelten Schwererde, das Licht zu binden und wieder fahren zu lassen. 73.

2.) Versuche mit der voltaischen Säule.

a) Erzeugung der Knallluft durch Glas- und Harzelectricität. 74.

Erklärende Ansicht der electrischen Erscheinungen. 76.

b) Verbrennung des Goldes durch die Electricität der voltaischen Säule. 80.

XIII. Experimente über die Körper der 2ten Klasse.

1.) Ueber den Sauerstoff.

A.) Darstellung des Sauerstoffs in Luftform.

a) aus dem Braunsteinoxid. S. 81.

b) Darstellung des Sauerstoffs in Luftform durch Vegetation des Sedum thelephium im Wasser, unter der Glocke, beym Sonnenlicht. 82.

B.) Zerlegung der Lebensluft.

α.) Versuche vor dem Löthrohre.

a) mit Kupfer. 84.

b) mit Eisen. 84.

c) mit Opal. 84.

d) mit Obsidian. 84.

e) mit Flußspath. 84.

f) mit Feldspath. 84.

g) mit Zinn. 84.

h) mit Hüttenspeise. 84.

Herrn Insp. Köhlers seel. Blasemaschine. 86.

β.) Zersetzung der Lebensluft durch Oxidation brennbarer Körper.

a) Verbrennung des Phosphors in Lebensluft. 88.

b) Verbrennung des Schwefels in Lebensluft. 89.

c) Verbrennung der Kohle in Lebensluft. 90.

d) Verbrennung des Hofmannischen Liquors. 91.

e) Trennung des Sauerstoffs von der Lebensluft durch Schwefelkali. 91.

f) Oxidation des Zinks. 92.

g) Desoxidation der Mennige, als Gegenversuch. 92.

2.) Ue-

2.) Ueber den Wasserstoff.

A.) Zerlegung des Wassers und Bereitung der brennbaren Luft.

a) Zerlegung der Wasserdämpfe durch glühendes Eisen. = S. 95.

b) Zerlegung des Wassers durch Auflösung des Zinks in verdünnter salzigter Säure und Entbinduug der brennbaren Luft. 96.

c) Zersetzung des Wassers durch verdünnte Schwefelsäure und Eisen. = 97.

d) Schwefelwasserstoffgasentbindung aus der Schwefelleber durch wäßrige, salzigte Säure. 98.

B.) Wasserstoffgas aus Vegetabilien.

a) Entbindung des gekohlten Wasserstoffgases durch Destillation der Erbsen. 99.

C.) Wasserzusammensetzung.

a) Reduction der Mennige durch die Hitze des Brennspiegels. = 101.

b) Wassererzeugung durch Verbrennung der Knallluft. = = 102.

c) Wassererzeugung durch Verbrennung des Alkohols unter einer Glocke. 103.

d) Zusammensetzung des Wassers aus 85 Theilen Sauerstoff- und 15 Theilen Wasserstoffluft. = = 104.

3.) Ueber den Stickstoff.

A.) Stickstoff in Verbindung mit Feuer.

a) Zerlegung der atmosphärischen Luft durch Oxidation des Queckſilbers mit Hinterlassung des Stickgases. = 105.

b) Zer=

b) Zersetzung der atm. Luft durch das Brennen eines Wachslichtes. = S. 106.

c) Zersetzung der atm. Luft durch Verbrennung des Phosphors. = 109.

d) Zersetzung der atm. Luft durch das Verwittern des Schwefelkieses. = 108.

e) Eudiometrische Versuche nach Hrn. Prof. Lampadius Methode, welcher das trockene Schwefelkali zur Prüfung des Sauerstoffgehaltes der Luft anwendet. 109.

B.) Verbindung des Azots mit Sauerstoff.

a) Erzeugung der Salpetersäure durch Muskelfleisch und ätzende Kalkerde. 112.

b) Erzeugung der Salpetersäure durch atm. Luft und electrische Funken. 112.

c) Zerlegung der rauchenden Salpetersäure in vollkommene und unvollkommene. 114.

d) Zerlegung der Salpetersäure durch Kupfer und dadurch bewirkte Ausscheidung des Salpeters. = = 115.

e) Verwandlung des Salpetergases in salpetrigte Säure durch Lebensluft. 116.

f) Verwandlung des Salpetergases in oxidirtes Stickgas durch Oxidation des Schwefeleisens. = = 116.

C.) Stickstoff mit Wasserstoff in Verbindung.

a) Bildung des Ammoniaks mittelst der Desoxidation des Wassers und der verdünnten Salpetersäure durch Zinnmetall. 117.

b) Zerlegung des Ammoniaks durch Braunstein-

steinoxid in einem glühenden Flintenlauf und Erzeugung der unvollkommenen Salpetersäure. S. 119.

XIV. Experimente über die Körper der 3ten Klasse, welche die Luftarten in sich begreift.

1.) Compreßibilität der Luftarten.

a) Compreßion der atm. Luft und dadurch bewirkte Feuerausscheidung. 121.

b) Compreßion einer Luftart in einer Flüßigkeit; der kohlensauren Luft im Wasser. 122.

2.) Ausdehnung der Luftarten durch Feuer.

a) Der Wasserstoffluft. 124.

b) Der Lebensluft. 125.

3.) Auflösende Kraft der Luftarten.

a) Auflösung des Phosphors durch atm. Luft. 126.

b) Auflösung des Phosphors in Stickgas. 127.

c) Auflösung des Arseniks in brennbarer Luft. 127.

XV. Experimente über die Körper der 4ten. Klasse, welche die Dampfarten in sich begreift.

1.) Einfache Dämpfe.

a) Wasserdämpfe und ihre Benutzung kaltes Wasser zum Sieden zu bringen. 129.

b) Benutzung der Wasserdämpfe zum Erweichen organischer Körper. 130.

c) Erzeugung salpetersaurer Dämpfe und Zerlegung derselben durch Kalisolution. 131.

d) Wasser überwältigt beym Kochen den Druck der Atmosphäre. 132.

2) Gemischte Dämpfe.

a) Metallischsaure Dämpfe des salzigtsauren Queckſilbers. = = S. 133.
b) Mittelsalzige Dämpfe aus Salmiak. 113.
3.) Schnelle Dampferzeuguug aus Wasserstoffschwefel. = = 134.
XVI. Experimente über Nebel und Rauch, oder über die Körper der 5ten Klasse.
A.) Ueber den Nebel.
1.) Mechanische Entstehung des Nebels.
a) Durch Auflösung des milden Kalis in verdünnter Schwefelsäure bewirkte Entbindung von kohlensaurer Luft, welche bey ihrer Entweichung Theile der Flüßigkeit mechanisch in die Höhe reißt und einen sichtbaren Nebel verursacht. = 136.
2.) Durch Erkältung, oder mechanischchemische Nebelentstehung.
a) Nebelentstehung durch Destillation der künstlichen Schwefelsäure. = 138.
3.) Chemische Nebelbildung.
a) Eßigsaure Dämpfe verbinden sich mit flüchtigem Ammoniak zu einem mittelsalzigen Nebel. = = 139.
B.) Ueber den Rauch.
1.) Mechanische Rauchentstehung.
a) Rauchentstehung von der Verbrennung des Terpentinöls. = = 140.
2.) Mechanischchemische Rauchbildung.
Rauchentstehung durch das Rösten des Arsenikkieses. = = 140.

3.) Chemische Rauchbildung.

a) Salmiakrauchentstehung durch die Berührung salzigtsaurer Dämpfe und Ammoniakgas. S. 141.

XVII. Experimente über die tropfbaren Flüßigkeiten, oder über die Körper der 6ten Klasse.

1.) Gebundenes Feuer in den tropfbaren Flüßigkeiten.

a) Feuerbindung bey der Schmelzung des Wachses. 142.

2.) Tropfbare Flüßigkeiten zeigen verschiedene Grade der Fließbarkeit.

a) Vergleichung der Eßignaphtha und des Wassers in dieser Rücksicht. 143.

b) Theorie des Hebers und seine Beschreibung. 144.

3.) Verschiedene Grade der Adhäsion tropfbarer Flüßigkeiten gegen feste Körper.

a) Wasser und Meßing. 146.

b) Eßignaphtha und Meßing. 147.

c) Wasser und Glas. 147.

d) Eßignaphtha und Glas. 148.

4.) Eine gleiche Anzahl Tropfen von verschiedenen Flüßigkeiten haben nicht immer auch gleiches Gewicht.

a) Vergleichung von 100 Tropfen Wasser mit 100 Tropfen Eßignaphtha in Rücksicht ihres Gewichts. 148.

5.) Einige tropfbare Flüßigkeiten mengen sich nur, mischen sich nicht.

a) Ein

a) Ein Beyspiel hiervon giebt Wasser und Terpentinöl. = S. 149.

6. Bey der Mischung tropfbarer Flüßigkeiten verschiedener Arten zeigt sich Volumenverminderung und Feuerausscheidung.

a) Eine Mischung von 1 Kubz. Wasser und 1 Kubz. Alkohol nehmen 1,9 Kubz. ein. 150.

7. Verdrängung der atm. Luft aus einem porösen Körper durch eine tropfbare Flüßigkeit.

a) Gewichtszunahme eines trocknen Schwammes im Wasser. = 151.

b) Gewichtszunahme des gebrannten Töpferthons im Wasser. = 151.

8. Die tropfbarflüßig geschmolzene Masse ist oft von anderer Farbe, als der feste Körper vor dem Schmelzen.

a) Fester Schwefel verändert seine schwefelgelbe Farbe beym Schmelzen in eine röthlichbraune. = 152.

9. Auflösende Kraft tropfbarer Flüßigkeiten gegen feste Körper.

a) Auflösung des Kampfers im Schwefelalkohol. = = 152.

XVIII. Experimente über die Körper der 7ten Klasse, welche die halbflüßigen Körper enthält.

A.) Erweichung.

1. Uebergang aus dem tropfbarflüßigen Zustand in den zähen durch Verminderung der Temperatur.

a) Zu tropfbarer Flüßigkeit geschmolzener Borax geht bey verminderter Temperatur durch den zähen Zustand in den festen zurück. S. 154.

2. Erweichung eines festen Körpers durch eine Flüßigkeit.

a) Erweichung des Tragantpulvers durch Wasser. 155.

3. Erweichung eines festen Körpers durch eine tropfbare Flüßigkeit und Feuer zugleich.

a) Erweichung des Schwefels durch Hineingießung desselben (im geschmolzenen Zustande) in kochendes Wasser. 156.

4. Erweichung eines Körpers durch Verbindung mit einem andern und schnell darauf folgende Erhärtung.

a) Erweichung des frischen Käses durch Verbindung mit ätzender Kalkerde. 157.

5. Ein zäher Körper kann oft durch noch mehr Feuer als er schon enthält in einen tropfbarflüßigen verwandelt werden.

a) Verwandlung des zähen Terpentins in tropfbarflüßigen durch Schmelzung. 158.

B. Erhärtung.

1. Erhärtung eines weichen Körpers, indem ihm seine aufgenommene Flüßigkeit durch Feuer entzogen wird.

a) Erhärtung eines Gemenges aus 2 Theilen angefeuchtetem Thon und 1 Theil Sand im Feuer. 159.

2. Erhärtung eines weichen Körpers, indem ihm Feuer entzogen wird.

a) Härtung des Bleyes durch Hämmern und Feuerausscheidung dabey. 160.

C. Einwirkung fester Körper auf einen im Feuer erweichten.

a) der phosphorsauren Kalkerde (Knochenasche) auf Glas. 161.

XIX. Experimente über die Körper der 8ten Klasse oder über die festen, einfachen, brennbaren Körper.

A. Verschiedene Erfahrungen über ihr Verhalten beym Verbrennen.

1) Sie brennen bey verschiedener Temperatur.

a) Verbrennung des Phosphors, des Schwefels, der Kohle und des Zinks. 163.

b) Selbstentzündung des Phosphors in oxigenirter salzigtsaurer Luft. 164.

2. Sie brennen mit Flamme oder bloßen Glühen. 165.

3. Sie verbrennen mit Rückstand oder ohne Rückstand. 166.

4. Sie brennen mit verschieden gefärbter Flamme. 166.

B. Oxidation brennbarer Körper.

1. Durch den Prozeß der Verpuffung.

a) Verpuffung des Schwefels mit Salpeter. 167.

2. Auf nassem Wege.

a) Oxidation des Phosphors in Salpetersäure. S. 168.

C.) Krystallisirbarkeit brennbarer Körper.

1. Natürlichvorkommende.

a) Der Diamant. 169.

2. Aus einer künstlichen Auflösung krystallisirt.

a) Des Phosphors aus der Auflösung durch Wasserstoffschwefel. 169.

D.) Erfahrungen über den Kohlenstoff.

1. Ueber den Diamant. 170.

2. Abscheidung des schwarzen Kohlenoxids aus organischen Körpern.

a) Verkohlung des Fichtenholzes in einem Tiegel. 172.

b) Verkohlung des Holzes durch conzentrirte Schwefelsäure. 175.

c) Darstellung eines reinen Kohlenoxids durch Verbrennung des Terpentinöls. 175.

3. Eigenschaft der Kohle das verdorbene Wasser zu reinigen und den tropfbaren Flüßigkeiten die Farbe zu entziehen.

a) Reinigung des faulenden Wassers, indem es durch Kohlen filtrirt wird. 176.

b) Entfärbung des rothen Weins mittelst des Filtrirens durch Kohle. 177.

4. Kohlen saugen Luftarten ein.

a) Brennbare Luft. 178.

5. Kohlenstoffverbindung mit Metallen.

a) Mit

a) Mit Eisen zu Stahl. S. 178.

b) Mit Kupfer zu gekohltem Kupfer. 180.

6. Kohlenstoffverbindung mit Sauerstoff und Feuer.

a) Bereitung des gasförmigen Kohlenoxids durch Glühung der Hornblende. 181.

b) Verbrennung der Kohle in Lebensluft und dadurch erhaltene Kohlensäure. 184.

c) Zusammensetzung der kohlensauren Luft durch Glühung des rothen Queckſilberoxids mit Holzkohle. 184.

d) Erzeugung der kohlensauren Luft durch Glühung der Kohlenblende mit Queckſilberorid. 186.

e) Ausscheidung der präexistirenden Kohlensäure aus der Kreide durch Glühung. 187.

f) Ausscheidung der kohlensäuren Luft aus dem Wasser durch Kochen. 188.

7. Es wird zur Bildung der kohlensauren Luft sehr wahrscheinlich Wasser erfordert.

a) Witherit löst sich in conz. salzigter Säure nur in sehr geringer Menge, aber in verdünnter vollkommen auf. 189.

8. Zerlegung der Kohlensäure.

a) Zerlegung der Kohlensäure durch Glühung der kohlensauren Kalkerde mit Phosphor. 190

9. Absorption der kohlensäuren Luft durch tropfbare Flüßigkeiten.

a) durch

a) Durch reines Wasser. S. 192.
b) durch Kalkwasser. 193.
c) Durch Barytwasser. 195.
10. Anwendung der Eigenschaft der Kalkerde sich mit Kohlensäure zu verbinden.
a) Bestimmung der Menge kohlensauren Gases in verdorbener Grubenluft mit Hülfe des Anthracometers. 195.
11. Auffallender Beweis daß kohlensaure Luft schwerer als atm. Luft sey.
a) Auslöschung eines brennenden Wachslichtes, indem kohlensaure Luft auf selbiges gegossen wurde. 196.
12. Neutralisirung von Kalien und alkalischen Erden durch Kohlensäure.
a) Neutralisirung des Kalis durch Kohlensäure. 197.
b) Neutralisirung der Talkerde mit Kohlensäure. 198.
13. Auflösung von Metalloxiden im kohlensauren Wasser.
a) Des Eisenoxides. 199.
E. Verbrennung des Schwefels und Phosphors. 200.
F. Erfahrungen über die Oxidirbarkeit der Metalle, wodurch sie als einfache, brennbare Körper charakterisirt werden.
1. Oxidation.
a) in atm. Luft.
α) Verbrennung des Zinks in atm. Luft. 201.

b) in

b) in Lebensluft.

α) Verbrennung des Kupfers, Eisens und Zinns in Lebensluft. S. 202.

c) Durch Verpuffung mit Salpeter.

α) Verpuffung des Eisens mit Salpeter. 202.

d) Durch Wasser.

α) Oxidation des Eisens und des Zinks im Wasser. 203.

e) Durch Wasser und atm. Luft zugleich.

α) Oxidation des Wismuthmetalls im Wasser und atm. Luft. 205.

f) Durch Säuren.

α) Oxidation des Wismuths in Salpetersäure. 204.

β) Oxidation des Zinns in verdünnter Salpetersäure. 206.

g) Durch Säuren in Luftform.

α) Oxidation des Goldes in oxigenirtsalzigtsaurer Luft. 206.

h) Oxidation der Metalle durch Electrititat.

α) des Goldes durch die Sauerstoffelectricität der Voltaischen Säule. 207.

i) Völlige Säurung der Metalle.

α) Säurung des grauen Arsenikoxids in conzentrirter Salpetersäure. 208.

k) Oxidation eines Metalls durch ein anderes.

α) Oxidation des Bleyes durch Kupferoxid. 209.

2.) Desoxidation.

a) Durch bloßes Feuer.

α) Desoxidation des Silberoxides durch Glühung. S. 209.

b) durch Kohlenoxid auf trockenem und nassem Wege.

α) Desoxidation der Mennige (rothes Bleyoxid) durch schwarzen Fluß. 210.

β) Desoxidation des Goldoxides durch Kohle auf nassem Wege. 211.

c) Durch Wasserstoff.

α) Reduction der Mennige durch Verbrennung von Wasserstofflüft. 211.

d) Durch Metalle auf trockenem und nassem Wege.

α) Reduction des Kupferoxides durch metallisches Bley auf trockenem Wege. 211.

β) Desoxidation des Bleyes durch Zink auf nassem Wege. 212.

e) Durch Schwefel.

α) Fällung des Silbers aus der Auflösung der Salpetersäure durch Schwefel. 213.

f) Durch Phosphor.

α) Fällung des Goldes aus der Auflösung in Königswasser durch Phosphor. 213.

β) Desoxidation des Silberoxids durch Phosphor. 214.

g) Durch Schwefelleberluft, einen zusammengesetzten brennbaren Körper. α) Fäl-

α) Fällung des Goldes aus seiner Auflösung durch Schwefelleberluft. S. 213.

β) Fällung des Silbers aus der salpetersauren Silberauflösung durch Schwefelleberluft. 215.

h) Durch nicht ganz mit Sauerstoff gesättigte Metallsalze.

α) Reduction des Goldoxids durch Eisenvitriolauflösung. 216.

XX. Experimente über die Körper der 9ten Klasse, welche die zweyfachen Zusammensetzungen der brennbaren Körper begreift.

A.) Metallverbindungen.

1. Metalle mit Metallen.

a) Metallgemisch aus gleichen Theilen Zinn und Kupfer. 217.

b) Gemenge aus gleichen Theilen Bley und Kupfer. 218.

2. Metalle und Schwefel.

a) Verbindung von 2 Theilen Zinn und 1 Theil Schwefel. 219.

3. Metalle mit Phosphor.

a) Bereitung des Phosphorkupfers. 219.

4. Metalle mit Wasserstoff. 220.

5. Metalle mit Kohlenstoff. 220.

B.) Schwefelverbindungen.

1. Schwefel und Phosphor.

a) Bereitung eines Gemisches aus Schwefel.

und

und Phosphor. S. 220.

2. Schwefel und Wasserstoff.

a) Bereitung des geschwefelten Wasserstoffgases. 221.

b) Bereitung des flüßigen Wasserstoffschwefels. 228.

α) Verbrennung desselben in atm. Luft. 228.

β) Verbrennung desselben in Lebensluft. 228.

C. Phosphorverbindungen.

1. Phosphor mit Wasserstoff.

a) Bereitung des phosphorhaltigen Wasserstoffgases. 229.

D. Kohlenverbindungen.

1. Verbindung von Kohle und Wasserstoff.

a) Bereitung der kohlenstoffhaltigen brennbaren Luft. 232.

XXI. Experimente über die Körper der 10ten Klasse, welche die drey- und mehrfachen Verbindungen der brennbaren Körper in sich begreift.

A. Drey und mehrfache Metall-Verbindungen.

1. Metalle mit Metallen.

a) Bereitung des Rosischen Metallgemisches. 233.

b) Bereitung des Glockenmetalls. 233.

2. Verbindungen zweyer Metalle mit einem andern brennbaren Körper.

a) Verbindung von Eisen, Phosphor und Kupfer durch Schmelzen. 234.

3. Verbindung eines Metalls mit zwey andern brennbaren Körpern.

a) Verbindung des Kupfers mit gleichen Theilen Schwefel und Phosphor. 235.

XXII. Experimente über die Körper der 11ten Klasse, welche die Alkalien in sich begreift.

A) Ausscheidung des Pflanzenkalis.

a) Aus dem Weinstein. 237.

b) Aus dem Fichtenholze. 238.

B. Aetzbarmachung des Kalis.

a) Bereitung der Aetzlauge. 240.

C. Veränderung der Pflanzenfarben durch Kalien und Aufhebung der Wirkung von Säuren durch dieselben.

a) Braunfärbung der gelben Curcumafarbe. 241.

b) Blaufärbung des verdünnten Safts der Belladonnabeeren durch ätzendes Kali. 242.

c) Wiederherstellung der blauen Farbe der durch Säuren gerötheten Lakmustinktur und des gerötheten Lakmuspapiers. 242.

d) Wiederherstellung der durch ein Alkali braun gefärbten gelben Farbe der Curcumatinktur und des Curcumapapieres. 243.

e) Zersetzung der schwefelsauren Talkerde durch Kali. 244.

f) Zerlegung der Eisenvitriollösung durch ätz. Kali. 244.

D. Verbindung der Kalien mit Fetten.

e) Ver-

a) Verbindung des ätz. Kalis mit Baumöl zu Seife. S. 245.

b) Talkerdenseife. 246.

c) Eisenkalkseife. 247.

E.) Verbindung des Kalis mit dem Schwefel.

a) Bereitung der Schwefelleber. 247.

F.) Auflösende Kraft der ätz. Kalien auf verschiedene Körper.

a) Auf Thonerde. 249.

b) Auf thierische Faser. 249.

G.) Einige Versuche über die Natur der Kalien.

a) Uebergang des Kalis in Ammoniak. 250.

b) Oxidation des Ammoniaks durch den Sauerstoffgehalt des Braunsteinoxides. 251.

c) Bildung des Ammoniaks aus Wasser und Salpetersäure mittelst des Zinns. 251.

d) Wirkliche Zerlegung des Ammoniaks. 231.

e) Ueber die Natur des Kalis und Natrons. 253.

XXIII. Experimente über die Körper der 12ten Klasse, welche die Erden in sich begreift.

A.) Trennung mehrerer Erden aus ihren natürlichen Verbindungen.

a) Analyse des Glimmers. 158.

B.) Versuche über die kalischen Erden im Allgemeinen.

a) Pflan-

a) Pflanzenfarbenveränderung durch Kalk- und Strontianwasser. S. 260.

b) Auflöslichkeit der kalischen Erden im Wasser. 260.

c) Neutralisirung der kalischen Erden durch Säuren. 261

d) Unmittelbare Seifenbildung aus kalischer Erde und Fett. 261.

e) Niederschlagung der Metalloxide durch kalische Erden aus Säuren. 261.

f) Absonderung einer nicht kalischen Erde durch eine kalische aus einer Säure. 262.

C.) Versuch über die Auflöslichkeit einiger Erden in Kalien.

a) Auf dem trockenen Wege.

α) Zerlegung des Feuersteins. 262.

b) Auf dem nassen Wege.

α) Auflösung der Kieselerde in Kali. 263.

D) Verbindung einer Erde mit einem Metalloxide.

a) Auf dem trockenen Wege.

α) Gasbildung aus Mennige und Kalkerde. 263.

XXIV. Experimente über die Körper der 13ten Klasse, welche die Erdengemische in sich begreift.

A.) In der Natur vorkommende Erdengemische. 264.

B.) Künstliche Zusammensetzung mehrerer Erden zu Gemengen und Gemischen.

a) Zusammensetzung eines Erdengemenges aus

Thon-

Thon- Kiesel- und Kalkerde, eine Porzellanmasse. S. 164.

b) Zusammensetzung eines Glases aus Kalk-, Kiesel- und Thonerde, ein Erdengemisch. 265.

c) Zergliederung der im unmittelbar vorhergehenden Versuche erhaltenen Erdenmischung. 266.

d) Fällung der Kiesel- und Thonerde mit einander durch eigene Anziehung. 267.

XXV. Experimente über die Körper der 14ten Klasse, oder über die Verbindung einfacher, brennbarer Körper mit Kalien und Erden.

A. Schwefel und Kali.

a) Bereitung der Schwefelleber. 269.

b) Oxidirbarkeit der Schwefelkalien. 269.

c) Fähigkeit der Schwefelkalien mit verdünnten Säuren geschwefeltes Wasserstoffgas zu geben. 269.

d) Auflösende Kraft der Schwefelkalien gegen Metalle, durch die Auflösung des Eisens in Schwefelleber bewiesen. 270.

e) Schwefelleber schlägt die Metalle aus den Säuren nieder.

α) Des Kupfers aus der Salpetersäure. 270.

β) Des Eisens aus der salzigten Säure. 271.

B. Phosphor und Kali.

a) Vereinigung des Phosphors mit ätzendem Kali in einer Glasröhre. 271.

C. Kohle und Kalk.

a) Bereitung des schwarzen Flußes. S. 272.

D. Schwefel und Erden.

a) Bereitung des Schwefelbaryts. 273.

b) Entwickelung des geschwefelten Wasserstoff-gases aus dem Schwefelbaryt. 274.

E. Kohle und Erden.

a) Nachweisung der Kohle im Antrakolyt. 275.

b) Schwarzfärbung des Porzellans durch Kohlenstoff. 275.

c) Schwarzfärbung eines Thontiegels durch Kohlenstoff. 275.

XXVI. Experimente über die Körper der 15ten Klasse, welche die mehrfache Verbindung brennbarer Körper mit Kalien und Erden begreift.

A. Verbindung von Schwefel, Wasserstoff und Kali.

a) Absorption des brennbaren Gases durch Schwefelkali. 278.

B. Verbindung von Phosphor, Schwefel und Natron.

a) Bereitung dieser Verbindung. 279.

C. Verbindung von Phosphor, Kupfer und Kali.

a) Bereitung dieser Verbindung. 280.

D. Verbindung von Kohle, Schwefel und Kali.

a) Bereitung des Hombergischen Pyrophors. 282.

E. Ver-

E. Verbindung von Wasserstoff, Kohlenstoff und Kali.

a) Auflösung der Kaliseife in Alkohol. S. 284.

b) Auflösung der Kaliseife im Wasser. 284.

F.) Zerlegung der Seifen durch Säuren.

a) Zerlegung der Kalkerdenseife durch salzigte Säure. 285.

b) Zersetzung der Auflösung von Kaliseife in Alkohol durch salzigte Säure. 285.

G.) Verbindung von Schwefel Wasserstoff und Erden.

a) Bereitung der künstlichen Verbindung von Schwefel, Wasserstoff und Strontianerde. 286.

H.) Verbindung von Phosphor. Schwefel, und Erden.

a) Auflösung des Phosphors im geschwefelten Baryt. 287.

XXVII. Experimente über die Körper der 16ten Klasse, oder über die gemeinen Oxide.

A.) Einfache, gemeine Oxide.

1.) Oxidirter Wasserstoff (Wasser)

a) Zusammensetzung des Wassers. 289.

b) Zerlegung des Wassers. 289.

c) Krystallisirung des Wassers. 289.

d) Künstliche Eisbildung. 289

e) Bindung des tropfbarflüßigen Wassers durch salzigtsaure Kalkerde und durch den Ueber-

Uebergang derselben in rohen Kalk bey der Versetzung mit mildem Kali. S. 291.

f) Das Wasser ist ein Lösungsmittel vieler Körper. = = 293

g) Trennung des Lösungsmittels, des Wassers, aus der Glaubersalzlösung durch Alkohol. 294.

h) Trennung des Lösungswassers von einer Kochsalzlösung durch Gefrieren. 294.

i) Trennung des Wassers durch freywillige Verdampfung. = 295.

2. Ueber das Eis.

a) Uebergang des Eises aus dem festen in den tropfbarflüßigen Aggregatzustand durch Schmelzung. = 296.

b) Schmelzung des Glaubersalzes in seinem Krystallisationswasser und Ueberdestillirung des letztern. = 297.

c) Austreibung des Krystallisationseises aus dem Fraueneis. = 297.

3. Ueber den Wasserdampf.

a) Uebergang des Wassers aus dem tropfbarflüßigen in den dampfförmigen Aggregatzustand. = = 299.

b) Zersetzung der Wasserdämpfe durch Kälte. 300.

c) Zersetzung der Wasserdämpfe durch hydroskopische Mittel, durch salzigtsaure Kalkerde und gemeine Schwefelsäure. 300.

B. Kohlenoxid. = = S. 301.

C. Stickstoffoxid. = = 301.

D. Zusammengesetzte, gemeine Oxide.

a) Umänderung des Terpentinöls in Harz (Oxidirter Kohlenwasserstoff) durch Schwefelsäure. = = 103.

b) Oxidation eines Stickstoff- wasserstoff- und kohlenstoffhaltigen Körpers, des Muskelfleisches, in Salpetersäure. = 302.

c) Zusammensetzung mehrerer Oxide durch die Verbindung von Gummi und Zucker hergestellt. = 303.

E. Zerlegung einer Verbindung mehrerer Oxide.

a) Zerlegung der im letzten Versuche erhaltenen Verbindung. = 303.

XXVIII. Experimente über die Körper der 17ten Klasse, welche die Metalloxide in sich begreift.

A. Künstliche Bereitung der Metalloxide.

a) Oxidation der Metalle durch atm. Luft, durch Lebensluft, durch Verpuffung mit Salpeter, durch Wasser und atm. Luft zugleich, durch Säuren in Luftform und durch Electricität. = 305.

B. Abscheidung eines in der Natur präexistirenden Metalloxides.

a) Trennung des Kupferoxides von seiner Verbindung mit Erden im Malachit. 305.

C. Krystallisirbarkeit einiger Metalloxide.

a) des Spiesglanzoxides. S. 307.

D. Verschiedene Grade von Schmelzbarkeit der Metalloxide.

a) Das Zinnoxid ist strengflüßiger als das metallische Zinn. 307.

b) Das Braunsteinoxid ist leichtflüßiger, als das Braunsteinmetall. 308.

c) Das Kupferoxid ist nicht viel strengflüßiger als das Kupfermetall. 308.

E. Färbende Eigenschaft einiger Metalloxide.

a) Versuch über die färbenden Eigenschaften des Braunsteinoxides, Kupferoxides, Eisenoxides und Kobaltoxides. 309.

F. Umänderung eines vollkommenen Metalloxides in ein vollkommneres und umgekehrt.

a) Verwandlung des schwachen Eisenoxides in vollkommneres auf nassem Wege. 310.

b) Weitere Oxidirung des im vorherigen Versuche erhaltenen Eisenoxides durch Röstung und Desoxidirung des schwarzen Braunsteinoxides durch dieselbe. 310.

XXIX. Experimente über die Körper der 18ten Klasse oder über die Verbindungen der Metalloxide unter einander.

A. Gemenge von Metalloxiden.

a) Gröbliches Gemenge aus gleichen Theilen Smalte (Kobaltoxid und Glas) und gelbem Spiesglanzoxid. 312.

b) Innige Mengung des Kupfers und Eisenoxides, indem sie mit einander aus ihrer gemeinschaftlichen Lösung durch ätz. Kali gefällt werden. = S. 313.

c) Unvollkommene Mischung des Kupfer- und Eisenoxides. 313.

B. Chemische Gemische von Metalloxiden.

a) Zergliederung eines natürlichen Gemisches zweyer Metalloxide, die im Menakan mit einander verbunden sind. = 314.

b) Zusammensetzung eines künstlichen Metalloxidgemisches aus Mennige, Spiesglanzoxid und Kobaltoxid. = 316.

c) Mischung von Zinn und Bleyoxid. 316.

XXX. Experimente über die Körper der 19ten Klasse, welche die Verbindungen von Metalloxiden mit Erden begreift.

A) Gemenge.

a) Mechanisches Gemenge aus Mennige und Kalkerde. = 317.

b) Innigeres Gemenge von Eisenoxid und Thonerde. = 317.

c) Unvollkommene Mischung von Kupferoxid und Kalkerde. = 318.

B. Gemische.

a) Inniges Gemisch aus Bleyoxid, Kieselerde und Thonerde. = 318.

b) Künstliches Gemisch aus Zinnoxid, Bleyoxid

oxid und Kieselerde. S. 329.

c) Gemisch aus Mennige und Kalkerde. 319.

d) Zergliederung des Zinnsteins, eines natürlichen Gemisches, aus Kieselerde, Eisen- und Zinnoxid. 320.

XXXI. Experimente über die Körper der 20sten Klasse, welche die Verbindungen der Metalloxide mit einfachen brennbaren Körpern begreift.

A. Queckſilberoxid und Schwefel.

a) Der natürliche Zinnober enthält Sauerstoff. 322.

B. Zinnoxid und Schwefel.

a) Zusammensetzung des Musivgoldes. 323.

b) Das Musivgold enthält Sauerstoff. 324.

c) Trennung des Zinnoxides und Schwefels im Musivgolde. 325.

C. Bleyoxid und Schwefel.

a) Zusammensetzung einer Verbindung von Bleyoxid und Schwefel. 326.

b) Die vorige Zusammensetzung auf eine andere Art. 326.

D. Spiesglanzoxid und Schwefel.

a) Zersetzung der Spiesglanzleber durch salzigte Säure. 326.

XXXII. Experimente über die Körper der 21ten Klasse, welche die Verbindungen der Metall-

oxide

oxide mit zusammengesetzten, brennbaren Körpern enthält.

A. Verbindung des Bleyoxides mit Fetten.

a) Darstellung einer Seife aus Bleyweiß und Leinöl durch Kochung. = S. 328.

b) Zersetzung der Bleyseife durch Säuren. 329.

B. Verbindung des Eisenoxides mit Fetten.

a) Zersetzung der Eisenvitriollösung durch eine Seifenlösung. = 330.

C. Kupferoxid mit Fette.

a) Zersetzung einer salpetersauren Kupferauflösung durch eine Lösung von Kaliseife. 330.

XXXIII. Experimente über die Körper der 22ten Klasse, welche die Säuren in sich begreift.

A. Säurung einer einfachen Grundlage. 331.

B. Säurung eines gemeinen Oxides mit zusammengesetzter Grundlage.

a) Säurung des Zuckers durch vollkommene Salpetersäure. = 331.

C. Sättigung einer unvollkommenen Säure (von welcher die Grundlage noch unbekannt ist) mit Sauerstoff.

a) Verwandlung der salzigten Säure in Salzsäure durch Abziehung über schwarzes Braunsteinoxid. = 333.

D. Desoxidation der Säuren.

a) Desoxidation der Salpetersäure, indem man ihre Dämpfe über glühende Kohlen streichen läßt. = 335.

E. Aus-

E. Ausscheidungen der Säuren aus ihren Verbindungen.

a) Durch bloße Destillation. 336.

b) Durch Destillation mittelst eines Zuschlages. 337.

c) Durch Fällung aus Kali mittelst andrer Säuren, als der Molybdänsäure aus dem Molybdänsäuren Kali durch salzigte Säure. 338.

d) Durch doppelte Verwandtschaft und Berechnung. = = 338.

F.) Ueber einige Eigenschaften der Säuren.

a) Pflanzenfarbenveränderung.

α) Rothfärbung der blauen Lakmustinktur. = = 339.

b) Pflanzenfarbenzerstörung.

α) Zerstörung der blauen Farbe der Lakmustinktur durch flüßige vollkommene Salzsäure. = 340.

c) Farbenerzeugung durch eine Säure.

α) Gelbfärbung eines weißen, seidenen Bandes durch Salpetersäure. 340.

d) Flüchtigkeit einiger Säuren. 341.

e) Krystallisirbarkeit mancher Säuren.

α) der Boraxsäure aus ihrer Lösung mit Wasser. = 341.

β) der schwefligten Säure. 341.

γ) der arsenigten Säure durch Sublimation. = = 342.

f) Schmelz-

f) Schmelzbarkeit einiger Säuren.

α) der Boraxsäure. = S. 343.

g) Die Säuren zerlegen alle Verbindungen von Kalien mit andern Körpern.

α) Zerlegung des Kupferammoniaks durch Salpetersäure. = 343.

h) Erhitzung mehrerer Säuren mit Wasser. 344.

i) Oxidirung mehrerer Körper durch Säuren. 344.

k) Zerstörbarkeit einiger Säuren im Feuer. 344.

XXXIV. Experimente über die Körper der 23sten Klasse oder über die Säurekalien.

A. Künstliche Zusammensetzungen der Säurekalien.

1. Unmittelbare Zusammensetzung.

a) Zusammensetzung des salpetersauren Kalis. 346.

2. Durch Produktion der Säure während der Neutralisirung.

a) Verpuffung des Schwefels mit Salpeter, wodurch Schwefelsaures Kali erhalten wird. = = 348.

3. Durch Zerlegung der Säureerden mittelst milder Kalien.

a) Zerlegung des Alauns durch mildes Kali. 349.

4. Durch Zerlegung der Säuremetalloxide mittelst kohlensaurer Kalien.

a) Zerlegung des schwefelgesäuerten Bleyes durch Natron. = 349.

5. Durch Zerlegung der Kaliverbindungen mittelst Säuren.

a) Ge=

a) Gewinnung des Kochsalzes durch Versetzung einer Natronseifenauflösung mit salzigter Säure. S. 350.

B. Ausscheidung der Säurekalien aus natürlichen Verbindungen.

1. Durch Lösung und Verdampfung.

a) Gewinnung des Salpeters aus der Salpetererde. = = 351.

C. Trennung mehrerer Säurekalien von einander durch Krystallisation.

a) Des salzigtsauren Natrons vom schwefelsauren Natron. = 352.

D. Analytische Behandlung der Säurekalien.

1. Durch Zerstörung der Säure mittelst des Feuers.

a) Verbrennung des Weinsteins. 353.

2. Zerlegung der Säurekalien durch Säuren. 353.

3. Zerlegung der Säurekalien durch Kalien. 353.

a) Zerlegung des Glaubersalzes durch mildes Kali. = = 353

4. Zerlegung zweyer Säurekalien in ihre nähern Bestandtheile.

a) Zerlegung der zusammengegossenen Lösungen von Kochsalz und Glaubersalz in ihre nähern Bestandtheile mittelst des Bleyzuckers. = = 354.

E. Unvollkommene Säuren mit Kalien. 356.

F. Ueberkalische Säurekalien.

a) Zusam-

a) Zusammensetzung des Borax̃es. S. 356.

G, Uebersaure Säurekalien.

a Zusammensetzung des Weinsteins. 357.

H. Doppelkalische Säuren.

a Bereitung des Seignettensalzes. 358.

J. Doppelsaure Kalien.

a) Zusammensetzung des weinsteinsauren Bo-
rax̃es. 358.

XXXV. Experimente über die Körper der 24sten Klasse, oder über die Säureerden.

A. Künstliche Zusammensetzung der Säureerden.

1. Unmittelbare Zusammensetzung.

a) Zusammensetzung der salpetersauren Schwererde. 360.

2. Säurebildung während der Neutralisirung.

a) Oxidation des Schwefelbaryts durch con-
zentrirte Salpetersäure. 361.

3. Durch Zerlegung der Säuremetalle.

a) Zerlegung des schwefelsauren Eisenoxides durch Talkerde. 362.

4. Durch Zerlegung der Erdenverbindungen mittelst Säuren.

a) Gewinnung der salzigtsauren Kalkerde durch Versetzung einer Auflösung von Kalk-
seife mit salzigter Säure. 363.

5, Bereitung der schwerauflöslichen Säureer-
den durch Fällung.

a) Zer-

a) Zerlegung des Barytwassers durch Schwefelsäure. = = S. 363.

B. Ausscheidung der Säureerden aus natürlichen Verbindungen.

1. Durch Auflösung und Verdampfung.

a) Ausscheidung der schwefelsauren Talkerde aus verwittertem, schwefelkieshaltigem Gneiß. = = 364.

C. Trennung mehrerer Säureerden durch Krystallisation.

a) des salzigtsauren Baryts vom salzigtsauren Kalk. = 365.

D. Analytische Behandlung der Säureerden.

1. Durch Vertreibung der Säuren. 366.

2. Durch Zerstörung der Säuren.

a) Austreibung der Salpetersäure aus der salpetersauren Kalkerde durch Glühung. 366.

3. Durch Behandlung mit Säuren.

a) der salzigtsauren Kalkerde mit Schwefelsäure. = = 367.

4. Zerlegung der Säureerden durch milde Kalien.

a) Zerlegung des Schwerspathes durch kohlengesäuertes Kali mittelst Glühung. 368.

b) Mittelst milder Kalien durch Fällungen.

α) Zerlegung des Alauns durch mildes Kali. 368.

5. Zerlegung der Säureerden durch Erden.

a) Zerlegung des Bittersalzes durch ätzende Kalkerde. = 368.

6. Zerlegung zweyer Säurekalien in ihre nähern Bestandtheile = S. 369.

7. Zerlegung einiger Säureerden durch bloßes Wasser.

a) Zerlegung des Honigsteins nach Klaproth. 370.

E. Unvollkommene Säuren mit Erden in Verbindung. = 370.

F. Uebersaure Säureerden.

a) Bereitung einer übersauren Thonerde mittelst der Schwefelsäure. 371.

G. Uebererdige Saureerden. = 371.

H. Doppelsaure Erden.

a) Nachweisung der Verbindung von salzigter- und Schwefelsäure im Muriacit. 372.

J. Doppelerdige Saureerden.

a) Künstliche Zusammensetzung des Boracyts. 372.

K. Wechselseitige Zerlegung der Säurekalien und Säureerden.

a) Wechselseitige Zerlegung des Bittersalzes und Kochsalzes. = 373.

XXXVI. Experimente über die Körper der 25ten Klasse, welche die Säuremetalle begreift.

A. Künstliche Zusammensetzung derselben.

1. Durch unmittelbare Auflösung eines Metalles in wäßriger Säure.

a) Bereitung des schwefelsauren Zinks. 374.

2. Durch Auflösung eines Metalles in conz. Säure.

a) Be-

a) Bereitung des schwefelsauren Kupfers. S. 375.

3. Durch Auflösung eines Metalloxides in Säuren.

a) Auflösung der Mennige in salzigter Säure. 377.

4. Durch Oxidation der Grundlage auf trocknem Wege

a) Röstung des Schwefelkieses. 378.

5. Durch Zerlegung der Säuremetalle mittelst Säuren.

a) Zerlegung des Bleyweißes mittelst Salpetersäure. = 379.

6. Durch Sättigung eines übermetallischen Säuremetalls.

a) Sättigung des Grünspans mit Eßigsäure. 379.

B. Ausscheidung der Säuremetalle aus natürlichen Verbindungen.

a) Auslaugung des verwitterten Schwefelkieses, = = 380.

C. Trennung mehrerer Säuremetalle durch Krystallisation.

a) Des schwefelsauren Eisens vom schwefelsauren Zink. = 381.

D. Analytische Behandlung der Säuremetalle.

1. Durch Vertreibung der Säure. 381.

2. Zerlegung der Säuremetalle durch kohlensaure Kalien. = = 381.

3. Durch doppelte Wahlverwandtschaft.

a) Zer-

LXII

a) Zerlegung des Eisenvitriols durch salzigt-
saure Schwererde. = S. 382.

E. Unvollkommene Säuremetalle. 382.

F. Uebermetallische Säuremetalle.

a) Zerlegung des schwefelsauren Kupfers durch
Aetzkali. = 382.

G. Uebersaure Säuremetalle.

a) Bereitung des sauren schwefelsauren Kup-
fers. = = 383.

H. Gemischte Säuremetalle.

a) Bereitung des kupferhaltigen Eisenvitriols. 384.

J. Metallhaltige Säureerden.

a) Sättigung der überschüßigen Säure des
Alauns durch Kupfer. = 384.

K. Einige ausgezeichnete Eigenschaften der Säu-
remetalle.

a) Fällung derselben durch blausaures Kali. 385.

b) Fällung durch Schwefelkalien. 385.

c) Durch Kalien. = 385.

d) Fällung der Erden. = 385.

e) Fällung durch Gallusaufguß.

α) Zersetzung des Kupfervitriols durch
Gallusaufguß. = 386.

f) Erhöhung der Pflanzenfarbe durch Säure-
metalle.

α) Erhöhung der Pflanzenfarbe des Fer-
nambucdekokts durch salzigtsaures Zinn. 386.

XXXVII. Experimente über die Körper der 26sten Klasse oder über die Verbindungen der Kalien mit Erden.

A. Neutrale Zusammensetzungen derselben.

1. Auf trockenem Wege.

a) Bereitung des verglasten Kieselkalis oder gemeinen Glases. 387.

2. Auf dem nassen Wege.

a) Bereitung einer gesättigten Verbindung von Aetzlauge und Thonerde. 388.

B. Ueberkalische Kalierden.

a) Bereitung der Kieselfeuchtigkeit. 389.

C. Uebererdige Kalierden.

a) Zerlegung des Feldspathes. 389.

D. Zerlegung der Kalierden durch Säuren überhaupt.

a) Zerlegung des Kalithons. 391.

b) Zerlegung des Kieselkalis. 392.

XXXVIII. Experimente über die Körper drr 27sten Klasse oder über die Kalimetalle.

A. Bereitung gesättigter Verbindungen von Kalimetallen.

1. Auf dem nassen Wege.

a) Auflösung des Zinkoxides in ätzendem Ammoniak. 393.

b) Verbindung von Zinnoxid und Aetzlauge. 393.

2. Auf dem trocknen Wege.

LXIV

a) Bereitung eines Glases aus Kali und Menige. = = S. 394.

B. Ungesättigte Kalimetalle.

a) Bereitung einer Verbindung von Zinnoxid mit überschüßigem Kali = 394.

b) Bereitung des Knallgoldes. 395.

C. Zerlegung der Kalimetalle durch Säuren.

a) Zerlegung des Zinkamoniaks durch Eßigsäure. 399.

XXXIX. Experimente über die Körper der 28sten Klasse, oder über die erdehaltigen Säurekalien.

A. Künstliche Zusammensetzung derselben.

a) Bildung des flußsauren Kieselkalis. 400.

b) Bereitung des schwefelsauren Ammoniakthons. = 401.

c) Zusammensetzung des Boraxes mit Kalkerde. 402.

d) Zusammensetzung eines Glases aus Borax, Kieselthon und Kalkerde. = 402.

B. Zerlegung zusammengesetzter Verbindungen.

a) Zerlegung des Kryoliths. 403.

b) Zerlegung des schwefelsauren Ammoniakthons. = = 405.

XL. Experimente über die Körper der 29sten Klasse, welche die metallhaltigen Säurekalien begreift.

A. Künstliche Zusammensetzung derselben.

a) Bildung des Platinsalmiaks. 406.

b) Be=

b) Bereitung des Eisensalmiaks. S. 406.

c) Verschmelzung des Borax mit Bleyoxid. 407.

d) Verschmelzung des phosphorsauren Natrons mit Kupferoxid. 407.

B. Zerlegung der vorigen Verbindungen.

a) Zerlegung des Eisensalmiaks. 408.

XLI. Experimente über die Körper der 30sten Klasse, oder über die metall- und erdehaltigen Säurefalien.

A. Künstliche Zusammensetzung derselben.

a) Bereitung des Zinkalauns. 409.

b) Bereitung des Kupferalauns. 410.

c) Verschmelzung von phosphorsaurem Natron, Borax, Kalkerde und Spießglanzoxid. 410.

d) Verschmelzung von Borax, Salpeter, Thonerde, Kupfer- und Bleyoxid. 410.

B. Zerlegung solcher Verbindungen.

a) Zerlegung eines eisenhaltigen Alauns. 411.

XLII. Experimente über die Körper der 31ten Klasse, oder über die gemischten Körper verschiedener Klassen.

A. Zusammensetzungen derselben.

1. Auf dem trockenen Wege.

a) Vereinigung von 28 oxidirbaren Elementen. 412.

b) Mischung mehrerer Oxide. 414.

c) Mi-

c) Mischung von Oxiden und Säuren. 416.

2. Auf dem nassen Wege.

a) Gemeinschaftliche Lösung mehrerer Salze in Wasser. = 417.

b) Gemeinschaftliche Lösung mehrerer organischer Stoffe in Wasser. = 418.

B. Zerlegung sehr zusammengesetzter Körper.

a) Zerlegung der A. 2. a. erhaltenen Lösung von Alaun Glaubersalz, Kochsalz, Kupfer- und Eisenvitriol. = 418.

b) Zergliederung der Lösung mehrerer organischer Körper (Zucker, Gummi, Stärke, Eyweißstoff und Leim) welche A. 2. b. erhalten worden war. = 421.

Errata.

Seite	2	Zeile	12	zu lesen;	vor	statt von
=	=	=	13	=	einen	= einem
=	3	=	1	=	in eine	= mit einer
=	=	=	14	=	einen	= einem
=	6	=	12	=	Fällung	= Fallung
=	=	=	22	=	denselben	= demselben
=	7	=	1	=	unvollkommen	= unvollkommene
=	=	=	13	=	einem	= einen
=	12	=	10	=	flockiger	= stockiger
=	15	=	2	=	dieselbe	= derselben
=	=	=	13	=	entwickelnden	= entwickelten
=	17	=	14	=	Körpern	= Körper
=	19	=	12	=	erschienen	= erschien
=	21	=	19	=	einen	= einem
=	22	=	4	=	den	= dem
=	24	=	5	=	naßem	= naßen
=	=	=	8	=	troknem	= trocknen
=	27	=	10	=	allen	= allem
=	28	=	10	=	im	= in
=	81	=	11	=	verbunden	= verbundene
=	82	=	12	=	dem	= den
=	89	=	81	=	phosphorigte	= phosphorige
=	97	=	6	=	Wasserstoffluft	= Wasserstoff
=	100	=	26	=	seinen Bestandtheilen	= ihnen
=	=	=	27	=	gekohlter brennbarer	= brennbarer
=	102	=	26	=	gewonnene	= genommene

Seite

Seite 109 Zeile 15 zu lesen; verwandt statt verwand

= 194	= 18	=	roher	= woher
= 209	= 22	=	bloßes	= bloses
= 224	= 22	=	Lehrkurse	= Lehrbuche
= 227	= 4	=	verkiesetem	= verkieseltem
= 229	= 3	=	Aufbrausen	= Aufbrausßen
= 231	= 12	=	werden	= worden
= 235	= 9	=	vorwaltete	= verwaltete
= 238	= 24	=	Cremor tartari	= Cremortartari
= 243	= 3	=	blaue	= rothe
= =	= 16	=	Säure	= Säare
= 257	= 11	=	Sie	= Es
= 262	= 2	=	Kupferoxid	= Kohlenoxid
= 284	= 15	=	die	= der
= 315	= 1	=	Theilen	= Theilen
= 349	= 2 v. u.	=	nicht leicht	= nicht
= 362	= 7	=	Theilen	= Ttzeilen
= 365	= 14	=	Schwererde	= Schweredre
= 381	= 9	=	Eisen- und Zinkvitriol	st. Eisen, und Zinkvitriol
= 385	= 6	=	Diagonale	st. Diganale
= 393	= 2 v. u.	=	Zinkoxid	= Zinnoxid
= 394	= 2	=	Zinkoxid	= Zinnoxid
= 401	= 25	=	vorwaltenden	= verwaltenden
= XVII	= 13	=	Zwischen a und b theile	st. Zwischen a und b

Ueberall = fest statt vest.

I.

Versuche über die in der Definition der Chemie vorkommenden Wörter: Zerlegung, (Analyse) Zusammensetzung, (Synthese) Künstliche Zusammensetzung, Zerlegung ohne Wiederzusammensetzung.

Der Chemiker zerlegt natürliche Körper, setzt sie wieder zusammen, bildet neue, muß sich aber auch oft mit der bloßen Zerlegung begnügen, da ihm die organischen Kräfte nicht zu Gebote stehen.

1) Chemische Zerlegung des Bleyglanzes:

1 Loth gewaschener Bleyglanz,
2 = reine Pottasche

würden in einem Mörser vermengt, in einen kalten heßischen Tiegel gebracht, mit Kochsalz bedeckt und im Feuer vor dem Gebläse circa ½ Stunde geschmolzen, wobey der Tiegel bedeckt war.

Hier verbindet sich das Kali mit dem Schwefel und das Bley scheidet sich aus, wobey ihm sein specifisches Gewicht sehr zu statten kömmt. Das Kochsalz dient die mit dem Bleyglanz vermengten Erden zu verschlacken, so wie das Bley vor der Oxidation aus der athmosphärischen Luft zu schützen.

2) Chemische Zusammensetzung des Bleyglanzes.

2 Unzen granulirtes Bley
½ = Schwefel, (etwas mehr als nöthig, da er sich zum Theil verflüchtigt.) Diese Stoffe wurden in einem Serpentinsteinmörser gemengt, in einem kalten heßischen Tiegel gebracht, und ¼ Stunde von dem Gebläse geschmolzen.

Hier verbindet sich das Bley und der Schwefel im Fluße zu einem dem natürlichen Bleyglanz sehr ähnlichen Körper.

3) Künstliche Zusammensetzung eines in der Natur nicht präexistirenden Körpers.

Bereitung der Eßignaphte.

1 Unze geriebener Bleyzucker
2 = höchst recktifizirter Weingeist und
5 Quentchen reine conzentrirte Schwefelsäure wurden in einen geräumigen gläsernen Kolben gebracht, die Schwefelsäure aber allmählig zugesetzt, wobey sich eine mäßige Erwärmung zeigte. Der Kolben wurde in einem Windofen gesetzt, mit einem gläsernen, mit einer 1½ Fuß langen Röhre versehe-

nen

nen Helm bedeckt, die Röhre mit einer Vorlage geleitet, verkittet, allmählich Feuer gegeben, und so die Flüssigkeit über destillirt, wo sich also in der Vorlage die Eßignaphte sammelte.

Hier verbindet sich das Bley des eßigsauren Bleyes mit der Schwefelsäure, die Eßigsäure wird aus demselben frey und verbindet sich mit Wasserstoff, Kohlenstoff und dem wenigen Sauerstoff des Weingeistes zur Eßignaphte.

4) Zerlegung ohne Wiederzusammensetzung.

Destillation des Holzes.

Es wurden reine fichtene Sägespäne in eine gläserne Retorte gebracht, selbige in einem Windofen gelegt, eine Vorlage ohne Verkittung angebracht und allmählig Feuer gegeben. Hierbey wurde der Körper in der Retorte immer brauner, und verwandelte sich zuletzt in schwarzes Kohlenoxid. In die Atmosphäre giengen Kohlenstoffhaltige brennbare Luft, Kohlensaure Luft und luftförmiges Kohlenoxyd über. In der Vorlage fanden sich Holzsäure, brenzliches Oel und Wasser.

Aus allen diesen Produkten aber kann der Chemiker kein Holz wieder darstellen, da ihm die organischen Kräfte, deren sich die Natur bedient, nicht zu Befehle stehen.

II.

Experimente über Materie und Kräfte.

1) Darstellung eines Gemengtheiles des Bleyglanzes aus seiner Gangart mit der er mechanisch verbunden ist, durch Schlämmen. Eine mechanische Operation.

Geriebener Bleyglanz mit seiner Gangart wurde in ein Glas gebracht, mit Wasser übergossen, selbiges stark bewegt, hernach wieder ruhig stehen gelassen, und dann die hellere Flüssigkeit abgegossen. Dies wurde so lange wiederholt, bis sich die Flüssigkeit ziemlich hell abgießen ließ.

Auf diese Art setzt sich der schwere Bleyglanz zu Boden und trennt sich mechanisch von der leichtern Gangart mit der er nur mechanisch gemengt war.

2) Darstellung eines Gemischtheiles des Bleyglanzes.

(Siehe I. Vers. 1.)

3) Tren-

3) Trennung der nähern Bestandtheile des Glaubersalzes, nehmlich des Natrons und der Schwefelsäure.

2 Unzen Glaubersalz wurden in heißen Wasser aufgelößt, und salzigtsaure Schwererde hinzugegossen, so erfolgte sogleich eine Trübung.

Die Schwefelsäure, aus den entfernten Bestandtheilen Schwefel und Sauerstoff bestehend, fällt unzerlegt mit der Schwererde nieder, indem sich die salzigte Säure mit dem Natron verbindet und in der Flüssigkeit aufgelößt bleibt.

Hier wird folglich die Schwefelsäure als näherer Bestandtheil aus der Verbindung mit dem Natron, des zweyten Bestandtheiles des Glaubersalzes gebracht.

4) Darstellung eines entfernten Bestandtheils.

Ausscheidung des Schwefels aus dem Glaubersalze.

1 Unze calzinirtes Glaubersalz
1 Quentchen Kohlenpulver

wurden in einem Mörser gemengt, in einem heßischen Tiegel zusammen circa 40. Minuten geschmolzen, die braune flüssige Masse ausgegossen, nach dem Erkalten mit Wasser in einem eisernen Mörser gerieben, filtrirt und dann in die Flüssigkeit salzigte Säure gegossen. Sogleich fiel der Schwefel aus

der

der Flüssigkeit als ein weißer Niederschlag zu Boden. Dieser Niederschlag wird in den Apotheken Lac sulphuris genannt. Während dem Glühen entzieht die Kohle der Schwefelsäure den Sauerstoff. Es bleibt also noch Schwefel und Natron verbunden. Wird diese Verbindung mit Wasser zusammengestoßen, so löset sie sich auf. Die in diese Auflösung gegossene salzigte Säure verbindet sich mit dem Natron zu Kochsalz, welches in der Flüssigkeit aufgelößt bleibt, der Schwefel aber fällt als ein weißer Niederschlag. Es entwickelt sich bey dieser Fallung auch geschwefeltes Wasserstoffgas, welches dem durch das Schwefelkali zerlegten Wasser seinen Ursprung zu verdanken hat. Aus eben der Ursache zeigt die abfiltrirte Flüssigkeit wieder etwas schwefelsaures Natron.

Die Verwandschaften theilt Herr Professor Lampadius ein in:

1) Vollkommen mischende
2) Unvollkommen mischende

Erstere vereinigt alle Elemente die in Berührung gebracht werden, letztere aber bilden aus demselben mehrere Vereinigungen.

Die vollkommen mischende Verwandschaft theilt er ein in:

α) Vereinigung zweyer Elemente,
β) = = dreyer = =
γ) = = mehrerer = =

Die

Die unvollkommene mischende Verwandschaft theilt er ein, in:

α) Ausscheidung eines aus der Berührung 3er Elemente,
β) = = 4er Elemente,
γ) Mehrfache Zersetzungen der Körper unter einander.

5) Versuche über Verwandschaften.

a) Vereinigung Zweyer Elemente.

Bereitung eines Metallgemisches aus Zinn und Queckſilber.

1. Unze Zinn wurde in einen Tiegel geschmolzen, während die Masse im Fluß war

1 Loth Queckſilber hinzugebracht, so entstand ein fester, eine schöne Politur annehmender, im Bruche feinkörniger Körper.

b) Vereinigung dreyer Elemente.

Bereitung des flüssigen phosphorhaltigen Wasserstoffschwefels.

In Schwefelwasserstoff wurde Phosphor aufgelöst. Die Flüssigkeit erschien helle.

Hier verbinden sich chemisch Schwefel, Phosphor und Wasserstoff.

b¹) Bereitung der salpetersauren Kupferauflösung.

In verdünnter Salpetersäure, die in einem Glaskolben etwas erhitzt wurde, lößte Hr. Professor **Lampadius** Kupfer auf, als ein Beyspiel einer Vereinigung dreyer Elemente.

Das Kupfer oxidirt sich auf Unkosten eines theils der Salpetersäure. Es entweicht daher etwas Salpetergas, und in der Flüssigkeit verbinden sich Kupfer, Sauerstoff und Azot.

c) Vereinigung mehrerer Elemente.

Bereitung eines Metallgemisches aus Wismuth, Bley, Zinn, Zink und Queckſilber.

1 Unze Wismuth,
1 - Bley,
1 = Zinn,
1 = Zink und
2 • Queckſilber.

Die 4 erstgenannten Metalle wurden in einem Tiegel geschmolzen, dann das Queckſilber hinzugetragen. Es entstand ein Zischen, und es spritzten Theilchen der flüssigen Masse umher. Die Mischung wurde ausgegossen und erschien als eine schwach glänzende, sehr bruchige, weiche Masse.

Das Zischen und das Spritzen rührte von der zu großen Erhitzung der geschmolzenen Metalle her;

und

und kann vermieden werden wenn man das Queck=silber in das eben eingeschmolzene noch kühlere Me=tall sogleich gießt.

c¹) Bereitung des Alauns.

Es wurden 34. Theile Thonerde mit 4. Thei=len ätzendem Kali in 1000. Theilen Wasser ver=mengt und 45. Theile reine Schwefelsäure nach und nach hinzugegossen.

Die Auflösung welche völlig hell war, wurde ab=gedampft, bis der Alaun in der athmosphärischen Temperatur zu Oktaedern anschoß.

Hier verbinden sich 5. Elemente, namentlich: Schwefel, Sauerstoff, Thonerde, Kalimetall und Wasserstoff.

d) Ausscheidung eines Elements aus der Berührung dreyer.

Zersetzung des Zinnobers durch Eisen.

Es wurden
2 Unzen Eisenfeile
1 = Zinnober (Schwefel und Queckſilber) zusam=men in einem Stahlmörser vermengt, in eine mit=telmäßige gläserne Retorte mit stark umgebogenen Hals gebracht und die Retorte in einem Windofen gesetzt.

Nun wurde an die Mündung der Retorte in fast senkrechter Richtung ein gläserner Vorstoß von circa 4. Fuß

4 Fuß Länge angebracht und in die mit Wasser zum Theil gefüllte gläserne Vorlage geleitet, dann allmählig Feuer gegeben und das Queckſilber überdeſtillirt.

Auf dieſe Weiſe verbindet ſich das Eiſen mit dem Schwefel des Zinnobers, das Queckſilber wird frey erhebt ſich in Dampfgeſtalt uud läßt ſich überdeſtilliren.

e) Ausſcheidung eines Elements aus der Berührung von vier Elementen.

Fällung des Silbers aus einer ſalpeterſauren Silberauflöſung, durch metalliſches Kupfer.

Es wurde Silber in Salpeterſäure aufgelößt (Sauerſtoff, Azot, Silber) und ein 4tes Element Kupfer zugeſetzt. Es verband ſich Kupfer, Sauerſtoff und Azot zu ſalpeterſauren Kupfer und es fiel metalliſches Silber nieder.

Das Kupfer entzieht theils dem Silberoxid in der Auflöſung, theils der Salpeterſäure Sauerſtoff und oxidirt ſich. Als Oxid iſt es in Salpeterſäure auflöslich. Das desoxidirte Silber aber iſt nicht auflöslich in Salpeterſäure, fällt daher als Niederſchlag, und es wird aus der Berührung von 4. Elementen abgeſchieden.

f) Mehrfache Zersetzungen.

Zersetzung des Schwerspaths durch mildes Kali.

1 Unze Schwerspat
2 " mildes Kali } mit einander vermengt und in einem Tiegel geschmolzen. Nach dem Schmelzen fand sich in dem Tiegel kohlensaure Schwererde und schwefelsaures Kali. Dies ist auch ein Beyspiel doppelter Wahlverwandschaft.

Hier folgt ein Beyspiel einer nur scheinbaren doppelten Wahlverwandschaft.

f¹) Zersetzung des Spiesglanzes durch Kupfer und Eisen.

1 Unze Spiesglanz (Schwefel und Spiesglanzmetall)
½ = Kupfer
½ = Eisenfeile
wurden zusammen in einem Mörser vermengt, und in einem Tiegel circa ¾ Stunde lang geschmolzen. Es entstand hier Spiesglanz-Kupfer und Schwefel-Eisen. Ersteres lag unten, letzteres oben im Tiegel.

Hier wäre die Eisenfeile hinlänglich gewesen den Spiesglanz zu zersetzen, und ihm den Schwefel zu entziehen.

Dieses Experiment gehört daher in die Rubrik der einfachen Wahlverwandschaft, oder der Ausscheidung eines von 3 Elementen.

Ex-

III.

Experimente über Licht und Wärme.

1) Einwirkung des Lichts (auf das Hornsilber.)

a) In 2 Zuckergläser wurde salpetersaure Silberauflösung gegossen und mit destillirten Wasser verdünnt, hernach von einer Kochsalzauflösung zugesetzt. Sogleich entstand in beyden Zuckergläsern ein stockiger weißer Niederschlag. In dem einen Glase welches im Sonnenlichte stand, färbte sich dieser Niederschlag anfangs bläulich und gieng nach und nach ins blaulichschwarze über. In dem andern Glas aber, welches unter einem Hut im Schatten gestanden hatte, veränderte sich die weiße Farbe nicht.

Hier muß also das Licht die Farbenveränderung hervorgebracht haben.

b) Es wird durch Anhäufung von Licht in dunklen Körpern Wärme erzeugt.

Herr **Professor Lampadius** hatte zwey Luftthermometer neben einander auf einem Bretchen so aufgestellt, daß die Kugeln der Thermometerröhren aufwärts gerichtet waren. Das untere Ende derselben stand in einem Kästchen mit Queckfilber.

Jedes dieser Röhrchen war an einer Säule befestigt, woran eine Scale auf nachfolgende Art bezeichnet war. In diesen Röhrchen stand das Queckfilber gleich hoch, da sie im Lichten gleiche Durchmesser hatten. Nun wurden die Kugeln mit Eis umgeben und der Punkt wo das Queckfilber in den Röhrchen stand mit o. bezeichnet. Ein anderer Punkt wurde mit 10. bezeichnet, als ein daneben gehaltenes Thermometer 10. Grad de Luc zeigte. Eben so wurde ein dritter Stand des Queckfilbers in den Röhrchen mit 20. bezeichnet. Hernach wurde der Abstand zwischen .o und 10 in 10 gleiche Theile getheilt, eben so der Abstand zwischen 10 und 20. So daß nun der Abstand zwischen o und 20. in 20. Theile getheilt war. Hierauf wurde die eine Kugel mit schwarzer Oelfarbe bestrichen.

(Es soll nehmlich die schwarze Farbe das Licht einsaugen.) Bald wurde das Queckfilber in dem Röhrchen, woran sich diese Kugel befand, zurückgedrängt, welches vom Uebergewichte des Drucks der eingeschlossenen Luft, welche sich in der Glasröhre über dem Queckfilber befand, über die äußere herrühren mußte.

Es ist also anzunehmen, das die vermehrte Elastizität der eingeschlossenen Luft von der Zunahme der Wärme herrühre. Da der Nullpunkt der Scale oben steht, so zeigt dieses Photometer (welches mit dem Leslieschen viel Aehnlichkeit hat) um so mehr Grade je mehr das Queckſilber nach unten gedrängt wird, und wenn man die Anzahl Grade, welche das darneben stehende Luft-Thermometer zeigt, von der Anzahl Grade abzieht, welche das Luftthermometer mit der schwarz bemahlten Kugel zeigt, so ist der Unterschied der Grade welche letzteres mehr zeigt der Einwirkung des Lichts zuzuschreiben. Bey dem beobachteten Versuche zeigte das schwarze Luftthermometer in der Sonne 39°+o und das ungefärbte 28°+o. Die Differenz von 11 zeigte also eben so viel Grade des Photometers. Da beyde Luftthermometer von gleicher Höhe und gleichen cubischen Innhaltes sind, so ist auch die barometrische Veränderung bey beyden fast gleich anzunehmen. Noch ist zu bemerken, daß dieses Photometer oder besser Photoscop so empfindlich ist, daß es das zerstreute Licht bey bedeckten Himmel mit $1\frac{1}{4}$—2° anzeigt.

2) Ueber Bindung und Ausscheidung von Feuer.

Auflösung gebrannter Kalkerde in salzigter Säure.

a) Gebrannte und nachher in Wasser abgelöschte Kalkerde wurde in verdünnte salzige Säure von

von der Temperatur 4. Grad de Luc getragen, und erhöhte derselben bis 33. Grad. Hier entstand die Feuerentbindung dadurch, daß, indem salzigte Säure und reine Kalkerde sich innig verbanden, ein Theil des in diesen Körpern gebundenen Feuers frey wurde.

b) Im Gegensatz des obigen Versuchs wurde kohlensaure Kalkerde in salzigter Säure aufgelößt und dabey das Thermometer in der Flüssigkeit beobachtet. Es zeigte sich eine Zunahme der Temperatur die kaum einen Grad überstieg, woraus erhellt daß das hier ausgeschiedene Feuer sogleich zur Bildung der sich bey diesen Prozeß, entwickelten kohlensauren Luft verwendet wird.

Selbstentzündung eines in Phosphorschwefelwasserstoff getränkten Löschblatts.

c) Es wurde ein Löschblatt in einer Auflösung von Phosphor in Schwefelalkohol getränkt, dann aufgehängt und nach ohngefähr 8 Minuten entzündete sich das Blatt von selbst in der gewöhnlichen Sommertemperatur, wobey eine sehr lebhafte Flamme ausbrach.

Hier entzog der Phosphorschwefel, da er in einer großen Fläche mit der athmosphärischen Luft in Berührung stand, der Lebensluft derselben das Oxygen, und das Feuer wurde frey.

Selbstentzündung des Spiesglanzes in oxigenirter Salzsäure.

d) In oxigenirt salzsaure Luft wurde gepulvertes Spiesglanzmetall getragen, welches sich sogleich bis zum Glühen erhitzte.

Das Spiesglanzmetall entzieht der oxigenirten Salzsäure einen Theil Sauerstoff, das Feuer wird frey, und gemeine salzigte Säure erzeugt.

Erregung einer sichtbaren Glühhitze.

e) Auf kalzinirte Talkerde wurde Schwefelsäure gegossen, wobey sogleich eine starke Erhitzung und ein sichtbares Glühen entstand. Hier vereinigen sich die Körpertheilchen innig, das Volumen wird vermindert und dabey Feuer ausgeschieden.

Erzeugung künstlicher Kälte durch Auflösung von Salpeter, Salmiak und Glauberſalz im Wasser.

f) In Wasser von 14. Grad de Luc wurden gebracht:

1 Loth Salpeter
1 = Glauberſalz
1 = Salmiak.

} diese Körper waren in Krystallen.

Bey der Auflösung dieser Stoffe in Wasser fiel das Thermometer bis 7 Grad unter den Gefrierpunct.

In

Indem diese Stoffe in den flüssigen Zustand übergiengen, wurde Feuer zu ihrer Flüssigmachung verwendet. Es mußte also Kälte entstehen.

Erregung künstlicher Kälte durch Verdunstung von flüssigen Wasserstoffschwefel.

g) In ein flaches gläsernes Schälchen wurde Wasser gegossen, hernach ein in Wasserstoffschwefel getränktes Papier darüber gelegt. Durch Anblasen wurde der Wasserstoffschwefel schneller verdunster und es entstand Eis.

Hier geht ein flüssiger Körper in einen dunstförmigen über. Er verwendet dazu Wärme die er den ihn zunächst umgebenden Körper entzieht, unter welchen sich das Schälchen mit Wasser befand. Das Wasser verlohr das Feuer dem es seinen flüssigen Zustand verdankte und gieng in den festen Aggregatzustand über.

IV.

Experimente über Destillation und Sublimation.

Destillation.

a) Bereitung der Salpetersäure aus dem Salpeter vermittelst der Schwefelsäure im Woulfischen Apparat.

4 ℔. gereinigter Salpeter
2 = = conzentrirte Schwefelsäure

wurden in eine geräumige Tubulatretorte gebracht. Erstlich der Salpeter, hernach sehr langsam und allmählig die Schwefelsäure, wobey nach jedesmaligen Hinzugiessen derselben die Retorte gerüttelt wurde. Das Zugießen geschah durch einen Glastrichter. Die Mündung der Retorte wurde in eine Flasche des Woulfischen Apparats gerichtet und die Fugen verküttet. Die Retorte selbst lag in einem Windofen. Die nächste Flasche des Woulfischen Apparats enthielt kein Wasser, die zweyte etwas we-

niges

niges und die dritte etwas mehr. Letztere war mit einer kleinen Oeffnung versehen, damit die im Apparat und der Retorte befindliche atmosphärische Luft heraustreten konnte.

Um das Springen der Retorte zu verhüten, wurde anfangs sehr behutsam Feuer gegeben, nachher aber das Feuer verstärkt.

Bald stiegen rothe Dämpfe in der Retorte auf, giengen über in die erste Flasche, verdichteten sich dort zum Theil zu einer rothen Flüssigkeit, giengen aus der ersten Flasche zum Theil in die zweyte wo sie schon heller erschien, sich dort zum Theil mit dem Wasser vereinigten, dann zum Theil aber in die dritte Flasche übergiengen, wo sie noch durchsichtiger erschienen und sich ganz mit dem daselbst befindlichen Wasser vereinigten. Das specifische Gewicht der Säure in der ersten Vorlage war: 1,518; in der zweyten: 1,320, in der dritten 1,090.

Hier verbindet sich die Schwefelsäure mit dem Kali des Salpeters die freywerdende salpetrigte und Salpetersäure wird durch das Feuer zu Dampf expandirt. In den Vorlagen verläßt ihn das Feuer und er verdichtet sich zu einer tropfbaren Flüssigkeit.

b) Destillation des Wassers.

Wasser wurde in einer kupfernen Blase zum Kochen gebracht, die Wasserdämpfe durch ein Kühlfaß mit Wasser mittelst eines am Helme der Blase

befindlichen kupfernen Rohres und durch eine vom Hrn. Prof. **Lampadius** erfundene kupferne Kühlscheibe in eine gläserne Vorlage geleitet, wo sich der Dampf zu Wasser verdichtete.

Das Feuer dehnt das Wasser aus, bis seine Elastizität den Druck der Atmosphäre überwindet und das Wasser sich in Dampf verwandelt.

In einiger Höhe über einem Gefäß, worin Wasser zum kochen gebracht wird, ist der Dampf durchsichtig, etwas höher erscheint er als Nebel, der sich allmählig in der Atmosphäre auflößt. Bey der Destillation aber werden die Dämpfe sogleich in dem durch das Kühlfaß geleiteten Rohre verdichtet, indem das Feuer entweicht, und es tröpfelt flüssiges Wasser in die Vorlage.

Durch diese Arbeit erreicht der Chemiker den Zweck, das reine Wasser von den damit vermengten Unreinigkeiten zu trennen, in so fern sie nicht so leicht vom Feuer ausgedehnt werden als das Wasser.

c) Bereitung der Essigsäure aus Bleyzucker.

4 Unzen Bleyzucker wurden in
8 = heißen reinen Wasser aufgelößt und
$2\frac{1}{2}$ = reine Schwefelsäure, die mit
$3\frac{1}{2}$ = Wasser vorher verdünnt worden war, hinzugegossen, welches sehr langsam geschah um die große Erhitzung zu vermeiden.

Diese

Diese Körper wurden ein paar Tage degerirt, wobey die Schwefelsäure mit dem Bley in Verbindung trat, und die Eßigsäure im Wasser blieb. Hierauf wurde diese Flüssigkeit in eine gläserne Blase gebracht, ein gläserner Helm mit einer Glasröhre aufgesetzt, die Mündung der Röhre in eine gläserne Vorlage geleitet und allmählig Feuer gegeben, wobey die Destillation ordentlich und langsam erfolgte. In der Vorlage fand sich nun die Essigsäure und der Rückstand in der Retorte war trockenes schwefelsaures Bley.

Hier wird die Essigsäure mit dem Wasser überdestillirt.

d) Trennung des Queckſilbers vom Silber mittelst Destillation.

4 Unzen Amalgam, eine chemische Verbindung von Silber und Queckſilber wurde in eine stark umgebogene gläserne Retorte gebracht; die Retorte in einem Windofen gesetzt und an die Mündung derselben ein ohngefähr 4 Fuß langer gläserner Vorstoß, (ein cylindrisches Glas von 1½ Zoll Durchmesser im Lichten) beynahe senkrecht vorgerichtet und dessen unteres Ende in eine gläserne zum Theil mit Wasser gefüllte Vorlage geleitet. Hierauf wurde ohne die Fugen zu verkütten allmählig Feuer gegeben und selbiges bis zum Rothglühen der Retorte verstärkt. Auf diese Weise erfolgte die Destillation, und das Queckſilber trat in die Vorlage über. In der Retorte

torte blieb eine trockne Silberkruste mit sehr unebener Fläche zurück. Diese Unebenheiten waren aufwärts gerichtete spitzige Erhöhungen welche deutlich zeigen, wie sich das in dem expansiven Zustand übergehende Queckſilber bemühte, das Silber mechanisch mit fort zu reißen. Die Erklärung dieses Prozeßes beruht auf denselben Gründen, auf denen die Erklärung der Destillation überhaupt beruht.

Daß der Hals der Retorte stark umgebogen seyn muß, beruht darauf, daß das Queckſilber vermöge seines großen specifischen Gewichts nicht gern hoch steigt.

2) Sublimation des Arseniks.

3 Unzen gepulverter Arsenikkies wurde in eine gläserne Retorte geschüttet. Die Mündung der Retorte wurde in eine gläserne Vorlage geleitet und ohne Verkittung der Fugen die Retorte nach und nach bis zum Rothglühen erhitzt.

Anfänglich zeigten sich gelbe aufsteigende Dämpfe. Der im Arsenikkies enthaltene Schwefel war zuerst in Dampf übergegangen und verdichtete sich im Halse der Retorte, wo er sich als ein gelbes Sublimat anlegte. Hierauf folgte die Sublimation des Arseniks selbst. Diese Dämpfe stiegen aber nicht so weit und legten sich im Hals und besonders in der obern Wölbung der Retorte ebenfalls als Sublimat an. Auf dem Boden der Retorte befand sich Eisen des Arsenikkieses in fast metallischen Zustande.

Die

Die Sublimation ist von der Destillation nur darin verschieden, daß bey ersterer die Dämpfe sich bey Entweichung des Feuers, zu einem festen Körper verdichten, bey letzterer aber dieselben zunächst in einen flüssigen tropfbaren Körper verwandelt werden.

V.

Experimente über Verdampfung.

Herr Professor Lampadius theilt die Verdampfung ein, in:

1) Verdampfung auf nassen Wege, wo der Körper, welcher der Verdampfung ausgesetzt ist, ein tropfbar flüssiger ist.

2) Verdampfung auf trocknen Wege, wo der Körper, welcher der Verdampfung ausgesetzt wird, ein fester ist.

Jede dieser Abtheilungen zerfällt in:

a) freywillige Verdampfung und in

b) durch künstliches Feuer beförderte Verdampfung.

1) Ver=

1) Verdampfung auf nassem Wege.

A) Freywillige Verdampfung in der atmosphärischen Temperatur.

a) Verdunstung des Schwefelwasserstoffs mit Hinterlassung des in ihm aufgelößten Kamphers.

Von einer Auflösung des Kamphers in Schwefelwasserstoff wurde ein Tropfen nach dem andern aus einer Höhe von ohngefähr 10 Fuß herunter gegossen. Indem die Tropfen fielen, verdunstete der Schwefelwasserstoff und der Kampher blieb in fester Gestalt auf der Sohle des Laboratoriums zurück. Dies ist zugleich ein Beyspiel einer schnellen Verdampfung.

Es ist bekannt daß das Hinwegstreichen der atmosphärischen Luft über den zu verdampfenden Körper die Verdampfung befördert. Indem dadurch die entstandenen Dämpfe weggeführet werden, welche durch ihre Elastizität zu sehr auf die Oberfläche des verdampfenden Körpers drücken und die Verdampfung erschweren. Etwas ähnliches geschieht indem die Tropfen durch die Luft fallen. Sie verändern dadurch alle Augenblicke ihre eigene Stelle und entferuen sich von den Dämpfen.

b) Verdampfung einer Kochsalzauflösung.

Es wurde eine Kochsalzauflösung auf eine flache gläserne Abdampfschaale gegossen und der atmosphä-

rischen Temperatur ausgesetzt. Hierbey erfolgte die Verdampfung allmählig und das Kochsalz blieb in regelmäßigen Würfeln zurück.

Entweichung des Ammoniaks aus der Auflösung von Kupfer im flüssigen Ammoniak.

c) Es wurde eine Auflösung von Kupfer in Ammoniak auf ähnliche Art der Verdampfung ausgesetzt. Die Verdunstung erfolgte nach und nach, so daß das Kupferoxid als ein grünes Pulver zurück blieb.

Bey diesem letztern Experiment verdampft zuerst das Ammoniak welches als permanente Luftart entweicht. Nachher folgt die Verdampfung des Wassers, bey vorhergehendem Experiment aber verdunstet nur das Wasser.

B.) Durch künstliches Feuer beförderte Verdampfung.

a) Abdampfung einer Salpeterauflösung in Wasser.

Eine Auflösung von Salpeter in Wasser wurde in einem flachen Porzellan-Gefäße über Kohlen so lange siedend verdampft, bis ein auf eine Glasscheibe gegossener Tropfen sogleich als Salpeter anschoß. Nun wurde die conzentrirte Auflösung in einem flachen Gefäße der Abkühlung in der atmosphärischen

Tem=

Temperatur ausgesetzt. Nach circa 36 Stunden war die Auflösung hinreichend erkaltet und der Salpeter in sechsseitigen Prismen angeschossen.

Diese Verdampfung so wie alle übrigen, welche beym Sieden einer Flüssigkeit erfolgen, unterscheidet sich besonders dadurch, daß die entstehenden Dämpfe den Grad der Expansiv-Kraft erhalten, welcher zur Ueberwindung des Druks der Atmosphäre hinreichend ist.

Bey dieser, so wie bey allem Verdampfungen durch stärkeres Feuer, muß man den Feuersgrad nicht übertreiben, sonst erfolgt Mitverflüchtigung des festen Körpers durch die Dämpfe. Wenn man Salpeterlauge heftig siedet so ist der auffliegende Dampf reich an Salpeter.

2) Verdampfung auf trocknem Wege.

a) Freywillige Verdampfung des Krystallisationseises aus dem Glauberfalz.

1 Unze schwefelsaures Natron (Glauberfalz) in Kristallen wurde der atmosphärischer Temperatur ausgesetzt.

Hierbey zerfielen die Kristallen nach und nach zu einem schneeweißen Pulver und das Kristallisationseis verdunstete.

b) Ab-

b) Abknistern des Kochsalzes durch künstlich erregtes Feuer.

In einem eisernen Pfännchen wurde Kochsalz erwärmt, wobey die Kristallen mit Prasseln zerplatzten und zertheilt herumgeschleudert wurden.

Das Feuer dehnt das Kristallisationseis des Kochsalzes aus, verwandelt es in einen sehr elastischen Dunst, durch welchen die Kristalle zersprengt und stückweise herumgeschleudert werden. Wäre hinlänglich Kristallisationseis in Kochsalz vorhanden, so würde es dadurch gelöst werden.

Diese Arbeit nennt man das Abknistern oder Verprasseln des Kochsalzes und das von seinem Kristallisationseis befreyete Kochsalz wird verknistertes oder verprasseltes Kochsalz genannt.

c) Durch künstliches Feuer beförderte Verdampfung des Schwefels aus dem Schwefelkies.

2 Unzen Schwefeleisen wurden auf einen großen Röstscherben von Thon gebracht.

Diesen auf glühende Kohlen gesetzt und der Schwefel durch Einwirkung des Feuers in Dampfgestalt umgeändert und verflüchtigt.

Im Anfange entweicht der Schwefel unverändert. Nachher aber oxidirt er sich bey erhöheter Temperatur aus der atmosphärischen Luft und entweicht als schwefelichtsaures Gas.

d) Ver-

d) Verflüchtigung der Kohlensäure aus dem Kalkstein.

½ Hb. roher Kalkstein wurde, ohne selbigen vorher zu zerstossen, circa 2 Stunden in einem Tiegel geglüht. Nach der Glühung wog der Rückstand nur noch 9 Loth. Der Kalkstein hat also durch die Calcination von seinem Gewicht 16 — 9 = 7 Loth verloren. Dieser Gewichtsverlust ist der entwichnen Kohlensäure grösstentheils zuzuschreiben, welche aber nicht aufgefangen wurde.

Die in dem Kalkstein im festen Zustand befindliche Kohlensäure wird durch das Feuer zu luftförmiger Kohlensäure expendirt und entweicht.

So erfolgt jede Verdampfung durch die Einwirkung entweder des in der Atmosphäre freyen oder des künstlich erregten Feuers. Das Produkt der Verdunstung ist Dampf oder Luft. Ersterer wird in der kältern Atmosphäre in Nebel oder Rauch zerlegt indem das Feuer entweicht. In Nebel werden Wasserdämpfe zerlegt, in Rauch aber, Dämpfe, welche nicht fähig sind durch ihre Zersetzung einen tropfbarflüssigen Körper zu bilden, sondern einen festen Körper absetzen, z. B. der Arsenikdampf.

VI.

Experimente über die Theorie der Verdampfung.

Verdunstung des Hofmannschen Liquors

a) in verdünnter,

b) = freyer,

c) = gesperrter Luft.

In drey völlig gleiche flache gläserne Abdampfschälchen wurde in jedes 100 Gran Hofmannschen Liquors gegossen, No. 1. unter die Glocke der Luftpumpe, No. 2. in die freye atmosphärische Luft im Zimmer, No. 3. unter eine Glocke mit atmosphärischer Luft gesperrt. Nun wurde von Zeit zu Zeit (in 2 Stunden etwa 5 mal) aus der Glocke, worin No. 1. stand, die Luft und die entstandenen Dämpfe ausgepumpt. Nach Verfluß von 2. Stunden war verdampft aus

No. 1. 26. Gran,

= 2. 30. =

= 3. 10½ =

Wor-

Woraus erstlich hervorgeht, daß in der freyen immer bewegten Luft mehr verdunstet als in der gesperrten. Zweytens daß die Verdünnung der Luft die Verdunstung ebenfalls befördere. Würden die entstandenen Dämpfe aus der Glocke der Luftpumpe fortwährend weggepumpt worden seyn, so wäre in verdünnter Luft am meisten verdampft.

Hierauf gründet sich die Regel, man solle bey der Verdampfung den Luftzug befördern, so wie auch der Satz, daß im Sommer, wo die Luft durch erhöhete Temperatur verdünnt ist, mehr Wasser verdampfe als im Winter, wo die Ausdehnung der Luft wegen verminderter Temperatur nicht so groß ist; wobey aber vorzüglich auch auf die höhere Temperatur (Daseyn einer größern Menge Feuers als Verdünstungsmittel) zu rechnen ist.

VII.

Experimente über Auffangung, künstliche Bereitung und Zerlegung der Luftarten.

1) Auffangung der Ammoniakluft aus dem zersetzten Salmiak.

Es wurden
2 Unzen gebrannte Kalkerde und
2 = gepulverter Salmiak,
letzterer zuerst, hernach die Kalkerde beyde in eine gläserne Tubulatretorte geschüttet; sodann die Retorte über der Flamme einer Spirituslampe erwärmet, (welches auch über einem schwachen Kohlenfeuer geschehen kann.) Die Mündung der Retorte wurde unter Queckſilber geleitet und über diese Mündung eine mit Queckſilber gefüllte Flasche gestürzt. Bald zeigten sich Luftbläschen die durch das Queckſilber in die Flasche stiegen und dort so viel Queckſilber verdrängten, als sie selbst Raum einnahmen. Auf diese Art wurde die sich entwickelndende Luftart aufgefangen.

Die

Die leichte Luftart erhebt sich in der specifisch-schwerern Flüssigkeit, in dem Queckſilber, und verdrängt es aus der Flasche. Wasser hätte nicht zur Sperrung angewendet werden können, da es das Ammoniak begierig aufnimmt.

Will man von einer Luftart in der Atmosphäre oder in einer Erdhöle ꝛc. etwas auffangen, so füllt man eine Flasche oder sonst ein bequemes Gefäß mit Wasser oder Queckſilber, und gießt diese Flüssigkeit in dem Raum wo sich die aufzufangende Luftart befindet aus. Es steigt sogleich die Luft in die Flasche und nimmt den Raum der Flüssigkeit ein. Wollte man sich einer schwerern Luftart bedienen die Flasche damit zu füllen in welche die aufzufangende Luftart treten soll: so müßte man keine Luftart wählen die sich mit der letztern chemisch verbindet. So könnte man sich nicht der Kohlensäure bedienen das Ammoniak aufzufangen da diese beyden Luftarten sich gegenseitig zersetzen und ihre Basen zu einem festen Körper zu kohlensaurem Ammoniak zusammentreten; allein obgleich die Luftarten in ihren specifischen Gewichten beträchtlich von einander abweichen, so können sie doch niemals als pneumatische Hülfsmittel angewendet werden, indem man bey dem Gebrauch derselben, ihrer Unsichtbarkeit wegen, nicht sehen könnte ob eine Flasche mit der zu fangenden Luft gefüllt sey oder nicht.

2) Luftbildung.

a) Ausscheidung der Kohlensäure aus der Kreide durch Schwefelsäure.

2 Unzen gepulverte Kreide (kohlensaure Kalkerde) wurden in eine gläserne tubulirte Entbindungsflasche geschüttet und mit verdünnter Schwefelsäure portionenweise übergossen. Sogleich erhoben sich große Blasen in der Flasche, die dann wieder zerplatzten. Durch den Hals der Retorte, deren Mündung in Wasser geleitet war, trat die kohlensaure Luft in die zum Auffangen derselben über die Mündung der Retorte gestürzte Flasche.

Die Kalkerde und Schwefelsäure verbinden sich innig, das Volumen wird vermindert und Feuer ausgeschieden, welches die vorher feste Kohlensäure zu einer Luftart ausdehnt. Hätte man ätzende Kalkerde in verdünnter Schwefelsäure aufgelöset, so würde Erhitzung entstanden seyn.

Hätte man auch den Gehalt an Kohlensäure wissen wollen, so hätte kein Wasser sondern Queckfilber oder ein schon mit Kohlensäure gesättiges Wasser zur Sperrung angewendet werden müssen, da das Wasser etwas von Kohlensäure aufnimmt.

Hier fand die Ausscheidung der schon in der Kreide vorhandenen Kohlensäure durch Auflösung eines festen Körpers (der Kreide) in einem flüssigen statt.

b) Aus-

b) Ausscheidung des Ammoniaks aus dem Salmiak durch Kalkerde.

In dem Versuche 1) verbindet sich die salzigte Säure des Salmiaks mit der Kalkerde zu salzsaurer Kalkerde und das Ammoniak wird frey.

Hier werden 2 Luftarten deren Basen sich zu einem festen Körper (zu Salmiak) vereinigt hatten, durch die Kalkerde zerlegt.

c) Ausscheidung der Kohlensäure aus dem Selterwasser durch Sieden.

Es wurde ein kleiner messingener inwendig vergoldeter Kolben*) an dem eine Röhre angebracht war, mit Selterwasser gefüllt; an die, am Ballon befindliche Röhre wurde eine krumme Röhre angeschraubt und das andere Ende derselben in ein Gefäß mit Wasser geleitet. Nun wurde der Ballon über der Flamme einer Spirituslampe erhitzt und das Wasser zum kochen gebracht. Hierauf stiegen Luftblasen durch das Wasser, welche in eine mit Wasser gefüllte Flasche (unter Wasser) aufgefangen wurden.

Barytwasser wurde von dieser Luft stark getrübt; Es war kohlensaure Luft.

Die Kohlensäure ist schon gebildet theils als freye theils als mit der Kalk- und Talkerde gebundene

*) Dieser Apparat findet sich in Lampadius Sammlungen chemischer Abhandlungen zu B. abgebildet. S. d. Kupfertafel daselbst.

dene, im Selterwasser als tropfbare Flüssigkeit vorhanden. Das Feuer macht sie luftförmig.

d) Bildung der kohlensauren Luft aus zwey festen Körpern: aus dem Braunsteinoxid und der Kohle, durch Glühung.

4 Theile schwarzes Braunsteinoxid, und
1 = Kohlenpulver

wurden in einem Mörser gemengt, (durch) schwaches Reiben), in eine irdene Retorte, von circa 12 Kubikzoll Innhalt, geschüttet und die Retorte in ein Kohlenfeuer gesetzt. (So nennt man eine Vorrichtung von Eisenblech worin das Kohlenfeuer gemacht wird.) An die Mündung der Retorte wurde eine Sförmig gebogene Glasröhre angekittet und die Fugen noch überdies mit nasser Blase verbunden. Das untere Ende dieser Röhre wurde in eine mit Wasser gefüllte pneumatische Wanne so geleitet, daß die Oeffnung der Röhre durch ein in der Wanne befindliches zirkelsegmentförmiges, mit Löchern versehenes Bret, aufwärts stand. Ueber diesem Brete befand sich noch 1½ Zoll hoch Wasser, so daß eine mit Wasser gefüllte Flasche in der Wanne umgestürzt werden und die Oeffnung derselben, noch unter Wasser, über die Mündung der Glasröhre gebracht werden konnte. Auf diese Weise wurde eine mit Wasser gefüllte Flasche über die aufwärtsstehende Mündung der

Röh-

Röhre geleitet, und nun glühende Kohlen ins Kohlenfeuer gebracht.

Bald stiegen Bläschen in die vorgelegte Flasche. Das Feuer wurde bis zum Rothglühen der Retorte verstärkt und einige Flaschen kohlensaurer Luft aufgefangen. Die zuerst übergehende Luft, war die in der Retorte und Glasröhre befindliche atmosphärische Luft, welches sich daraus ersehen ließ, daß sie das Kalkwasser nicht trübte. Hernach aber kam die kohlensaure Luft.

Durch Glühung läßt das Braunsteinoxid Sauerstoff fahren, welcher ihm durch den Kohlenstoff entzogen wird, und, durch Feuer zu einer Luftart ausgedehnt, die kohlensaure Luft bildet.

c) Bildung von kohlensaurer Luft durch Ablöschung einer glühenden Kohle in Wasser.

Unter eine mit Wasser gefüllte Glocke, die in einem hölzernen Gefäße mit Wasser stand, wurde eine mit der Kluft gefaßte, glühende Kohle gebracht, indem mit der andern Hand die Glocke geneigt gehalten wurde, doch so daß keine atmosphärische Luft hineintreten konnte.

Sogleich stiegen Luftblasen in der Glocke auf, und es erschien eine nebelähnliche, undurchsichtige weiße Luft über dem Wasser in der Glocke.

Diese Luft ist kohlensaure- und Wasserstoffluft.

Hier

Hier zersetzt die Kohle das Wasser. Es wird dem Wasser Oxigen entzogen und mit dem Kohlenstoff kohlensaure Luft erzeugt. Das Hydrogen des zersetzten Wassers steigt ebenfalls als Luft durch das Wasser hindurch in die Höhe und sammelt sich oben in der Glocke.

Die Trübung der Luft entsteht vielleicht durch mechanisch mit fortgerissenes, fein zertheiltes, nebelförmiges Wasser, welches sich aber nach und nach niederschlägt.

f) Verpuffung des Salpeters mit Kohlenpulver und Erzeugung von Kohlensäure und Stickluft.

3 Theile Salpeter und
1 = Kohlenpulver

wurden in einem Mörser gemengt und hinten durch die Oeffnung der Schwanzschraube in einen Flintenlauf gebracht. Am entgegengesetzten Ende des Flintenlaufs wurde eine Sförmige Röhre von Glas angebracht und die Fugen verkittet und verbunden. Diese Glasröhre gieng mit einem Ende unter eine mit Wasser gefüllte Glocke. Nun wurde mit einer glühenden Kohle das Gemenge von Salpeter und Kohle entzündet und mit einem Thonstöpsel schnell die Oeffnung der Schwanzschraube zugestopft.

Sogleich stiegen Luftblasen durch das Wasser in der Glocke auf, welche anfänglich weiß und undurch-

sich-

sichtig erschienen, nach und nach aber hell und durchsichtig wurden.

Diese Luft war kohlensaure Luft und Stickluft.

3) Luftzersetzung.

a) Zerlegung der Ammoniakluft durch Wasser.

In eine mit Queckſilber gefüllte gläserne Flasche wurde Ammoniakluft aufgefangen, indem die Luft unter Queckſilber in die Flasche geleitet wurde. Nachher ließ Hr. Professor Lampadius Wasser durch das Queckſilber in die Flasche steigen, wobey die Ammoniakluft schnell vom Wasser aufgenommen wurde.

Das Wasser verbindet sich mit der Basis der Ammoniakluft und das Feuer wird frey.

b) Wechselseitige Zersetzung der Ammoniakluft und der salzsauern Luft.

In ein Zuckerglas wurden gleiche Theile geriebener Salmiak und ätzende Kalkerde gebracht, dann dieses Glas unter eine gläserne Glocke gesetzt. In ein zweytes Zuckerglas wurde Kochsalz geschüttet und mit Schwefelsäure übergossen wobey eine Erhitzung statt fand. Dieses Glas wurde ebenfalls unter dieselbe Glocke gesetzt.

Bald zeigte sich ein weißer Nebel und allmählig sammelte sich ein feines, weißes Pulver auf dem Papier worauf die Glocke gestürzt worden war.

In

In dem ersten Zuckerglase vereinigt sich die Kalkerde mit der salzigten Säure des Salmiaks und das Ammoniakgas wird frey; in dem zweyten Zuckerglase vereinigt sich die Schwefelsäure mit dem Natron des Kochsalzes zu Glauberſalz und die salzigsaure Luft entweicht; im Raume der Glocke begegnen sich die Luftarten, ihre Grundlagen vereinigen sich zu Salmiak, welcher erst als Nebel erscheint, niederfällt und sich auf dem Papier als ein feines, weißes Pulver sammelt.

Das Feuer, welchem diese Luftarten ihre Elastizität verdanken, wird frey.

VIII.

VIII.

Experimente über die verschiedenen Schmelzarten.

Herr Professor **Lampadius** theilt das Schmelzen ein nach der Absicht in:

1) auflösendes Schmelzen,
2) oxidirendes Schmelzen,
3) desoxidirendes Schmelzen,
4) verflüchtigendes Schmelzen,
5) Umschmelzen,
6) niederschlagendes Schmelzen,
7) Saigerschmelzen,

Um sich auf diese Eintheilnng zu beziehen, aber auch in Hinsicht der Arbeit selbst die Schmelzarten zu unterscheiden, machte der Herr Professor **Lampadius** 3 Beschickungen vors Gebläse, 3 in die Muffel und 5 in den Windofen, wie folgt:

A) Drey Beschickungen vors Gebläse.

1) Auflösendes Schmelzen.

Zusammenschmelzung des Roheisens mit dem Zinn.

Gleiche Theile Zinn und Roheisen wurden in einen Thontiegel gebracht und derselbe bedeckt.

2) Oxidirendes Schmelzen.

Trennung des Zinks und Kupfers im Messing, durch Oxidirung des Zinks.

4 Theile Messingfeile und
1 Theil Salpeter,
wurden in einen heßischen Tiegel gebracht und der Tiegel bedeckt.

3) desoxidirendes Schmelzen.

Reduction des Kupfers aus der Kupferasche durch Colophonium.

4 Theile Kupferasche und
1 Theil Colophonium (Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff)
wurden in einen, mit Tragantschleim und Kohlenpulver (zu einem Teige gemacht) ausgefütterten, Tiegel gethan, mit Kohlenpulver überstreut und der Tiegel bedeckt.

Diese 3 Tiegel wurden auf eine Unterlage von Thonziegel so vor das Gebläse gesetzt, daß ihre 3 Böden die Spitzen eines gleichschenklichen Dreyecks bedeckten, dessen kleinste Seite mit der Brandmauer parallel lief und ohngefähr 3 Zoll von selbiger entfernt war. Auf diese Weise konnte der Luftstrom zwischen die Tiegel hinein und in gerader Richtung auf den entferntesten zu, geleitet werden. Zum Kohlenfeuer wurden gleich große Kohlen von ohngefähr 2 Cubikzollen gebraucht, damit das Feuer gleichförmig würde. Anfänglich wurde $\frac{1}{4}$ Stunde gelindes Feuer gegeben, welches aber eine halbe Stunde lang sehr verstärket wurde, sowohl durch Hinzubringung mehrerer Kohlen, als durch Beförderung eines lebhaftern Luftstroms.

Das Gebläse liegt, um Raum zu ersparen, unter der Sohle des Laboratoriums, woher die Luft durch eine kupferne Röhre zu den Kohlen geleitet wird.

Nachdem die Tiegel $\frac{3}{4}$ Stunden in Feuer gestanden hatten, wurden sie herausgenommen und bis zum Erkalten stehen gelassen. Bey der Eröffnung derselben fand sich in No. 1. das Zinn und Roheisen zusammen geschmolzen zu einer gleichförmigen, ziemlich harten Masse, welche eine schöne Politur annahm. Herr Professor **Lampadius** bemerkte, daß diese Mischung zum technischen Gebrauch sehr anwendbar seyn dürfte.

In No. 2. fand sich ein ziemlich reines Kupferkorn und etwas Zink im obern Theil des Tiegels angeflogen. Der grösste Theil des Zinks fand sich oxidirt mit dem Kali des zersetzten Salpeters zusammengeflossen über dem Kupferkorn im Tiegel.

Das Zink nimmt in erhöhter Temperatur den Sauerstoff der im Salpeter befindlichen Salpetersäure auf. Die Grundlage dieser Säure geht als Stickluft davon. Das Kupfer hat eine entferntere Verwandschaft zum Oxigen und bleibt daher metallisch zurück.

In No. 3. fand sich das Kupfer reduzirt.

Der Kohlenstoff des Colophoniums, so wie die übrige im Tiegel befindliche Kohle, haben eine nähere Verwandschaft zum Oxigen als Kupfer, so wie auch der Wasserstoff des Colophoniums Sauerstoff aufnehmen dürfte. Diese entziehen dem Kupfer-Oxid sein Oxigen und das Kupfer bleibt metallisch zurück.

B) 3. Beschickungen in die Muffel.

Die Muffel ist ein irdenes oder eisernes zylindrischgewölbtes Blatt, hinten mit einem Boden in Gestalt eines Zirkelabschnitts versehen. Sie ruht auf einem flachen Boden, ist vorne etwas höher als hinten und mit 3 Zuglöchern versehen, wovon 2 auf beyden Seiten nnd 1 hinten im Boden ist. Alle 3 Oeffnungen sind unten durch den Boden begränzt.

Unter der Muffel ist der Aschenfang und über dem Muffelgewölbe der Ort wo die meisten Kohlen auf-

aufgeschüttet werden, aber auch unter der Muffel wird Kohlenfeuer unterhalten. Körper die unbedeckt im Feuer behandelt werden sollen, werden, um sie vor Hineinfallen von Unreinigkeit zu schützen, in die Muffel gesetzt. Folgende Beschickungen wurden in der Muffel behandelt:

1) Auflösendes Schmelzen.

Kieselerde, Kali und Mennige greifen im Flusse Thontiegel an.

4 Theile Kieselerde, (feiner weißer Sandstein,)
2 Theile mildes Kali,
1 Theil Rothbleyoxid (Mennige)
wurden in einem Handmörser gemengt und in einen Thontiegel geschüttet, ohne selbigen zu bedecken.

2) Oxidirendes und verflüchtigendes Schmelzen.

Abtreiben des Bleyes vom Silber.

1 Theil circa 12löthiges Silber,
6 Theile Bley,
wurden in ein kleines Papiertütchen gethan und auf eine schon in der Muffel glühende Kapelle (ein kleines flaches Gefäß aus Knochenasche und wenig Thon) getragen.

3) Ver-

3) Verflüchtigendes Schmelzen.

Reinigung des Spießglanzkupfers vom Spießglanz durch Verflüchtigung des letztern.

Spießglanz und Kupfer, von beyden gleiche Theile, wurden in ein Papierchen gewickelt und auf eine, schon in der Muffel im Glühen begriffene, Kapelle getragen.

No. 1. wurde hinten in die Muffel gesetzt, wo das Feuer am heftigsten wirkt. Nach einem anderthalbstündigen Schmelzen wurde der Tiegel herausgenommen, die in demselben befindliche, flüssige, sehr zähe Masse ausgegossen.

Diese Masse erschien nach dem Erkalten als ein bläulichweißes ziemlich durchsichtiges Glas, welches, nach Herrn Professor **Lampadius**, durch längeres Schmelzen noch durchsichtiger geworden seyn würde; allein die zur Vorlesung bestimmte Zeit war dazu nicht hinlänglich. Der Tiegel war von der flüssigen Masse angegriffen worden. Dieses beweißt, daß Kieselerde, Kali und Mennige auf Thonerde auflösende Kräfte besitzen, wenn sie zusammengeschmolzen werden.

No. 2. wurde, sobald die Masse in Fluß gerathen war, in der Muffel nach vorne gezogen und durch die kältere atmosphärische Luft die Oxidation des Bleyes befördert, wobey so lange gelblich weiße Bleydämpfe aufstiegen, bis das reine Silberkorn auf dem Boden der Kapelle zurück blieb. Diese Arbeit

nennt

nennt man das Abtreiben des Bleyes. Sie zerfällt in zwey Perioden:

a) in das eigentliche Antreiben, (Heißthun)

b) in das Abtreiben (Kaltthun) wobey das Bley sich oxidirt und zum Theil verflüchtiget wird, zum Theil sich in die Kapelle senkt und selbige einigermaßen verglaßt.

Bley hat eine nähere Verwandschaft zum Oxigen als das Silber, welches sich auf trocknem Wege bey diesem Feuersgrade gar nicht oxidirt. Es trennt sich in Gestalt gelblichweißer Bleydämpfe vom Silber und dieses bleibt als Korn auf der Kapelle zurück.

Man muß sich hüten nicht zu heiß zu thun beym eigentlichen Abtreiben, sonst wird ein Theil Silber mit verflüchtigt, mechanisch vom Bleyrauch mit fortgerissen.

No. 3. wurde in der größten Hitze in der Muffel so lange gelassen, bis sich keine weiße Spießglanzdämpfe mehr zeigten. Ohngefähr anderthalb Stunde nachher fand sich ein reines Kupferkorn in der Kapelle.

Das Spießglanzmetall wird in der erhöheten Temperatur oxidirt und verflüchtiget und läßt das feuerbeständigere Kupfer zurück.

C) 5. Beschickungen in den Windofen.*)

Umschmelzen.

In 3. Thontiegel No. 1. 2. 3. wurden in den ersten ein Stückchen Quarz 80 Gran schwer, in den zweyten ein Stückchen Basalt, in den dritten ein Stückchen Obsidian gebracht und alle drey Tiegel bedeckt.

4) Auflösendes Schmelzen.

Glasbeschickung aus Flußspath, Schwerspath und Quarz.

4 Theile Flußspath,
2 = Schwerspath,
1 = reiner Quarz

wurden in einem Handmörser gemengt, in einen Thontiegel gebracht und selbigen bedeckt.

5) Niederschlagendes Schmelzen.

Fällung des Kupfers aus dem Kupferkies durch metallisches Eisen. (Eisenblech)

2 Theile Kupferkies (Schwefel und Kupfer)
1 Theil Eisenblech

wurden in einen Thontiegel gebracht, mit ein wenig

*) Dieser Windofen ist in Lampadius Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper abgebildet. (Siehe die Kupfertafel.)

nig gestoßenem Boraxglas überstreut, um den Fluß zu befördern, und der Tiegel bedeckt.

Diese 5 Beschickungen wurden in den numerirten Tiegeln auf einen Ziegel mit Thon aufgeklebt. Der Ziegel selbst stand auf dem Viertel, und die Deckel waren alle ebenfalls mit Thon befestigt. So wurde der Ziegel mit den 5 Tiegeln auf den Rost des Windofens gesetzt. Hierauf wurden kleine glühende Kohlen von ohngefehr 2 Cubikzollen in den Ofen um den Ziegel herum gelegt, selbige bis über die Tiegel herauf angehäuft und hernach der ganze Windofen mit gleich großen schwarzen Kohlen angefüllt.

Anfänglich wurde allmählig Feuer gegeben, bald aber um den Zug zu befördern die Thüre des Windofens geschlossen, und dann, um das Feuer noch mehr zu verstärken, auf die obere Oeffnung desselben eine eiserne Platte gelegt. Nach einem zweystündigen Schmelzen wurde der Ziegel mit den 5 Tiegeln aus dem Windofen genommen und zum Erkalten hingesetzt.

Bey der Eröffnung des Tiegels fand sich das Stückchen Quarz in No. 1. fast unverändert; es war etwas undurchsichtiger geworden, welches dem Verluste seines Kristallisationseises kann zugeschrieben werden.

Quarz ist also ein strengflüssiger und bey diesem Feuersgrade unschmelzbarer Körper.

Der Basalt in No. 2. war zu einem schwarzen Glase, mit schönem muschlichem Bruche, geschmolzen.

Der Basalt zeigt also einen mittleren Grad der Schmelzbarkeit.

In dem Tiegel No. 3. fand sich der Obsidian in einer beynahe wasserhellen schwammigen Masse.

Man kann hier annehmen daß zuerst das Krisallisationseis die feinen Theilchen des Obsidians in Fluß bringe; bey der Entweichung des Kristallisationseises in Dampfgestalt erhebe es die Masse und verursache die Aufblähung; nach der Entweichung aber sey der Obsidian nicht mehr schmelzbar, wo dann die erhobenen Theilchen in ihrer Lage erstarrt liegen bleiben und so die schwammige Masse darstellen.

D.) Saigerschmelzen.

Trennung des Bleyes vom Kupfer.

Ein Gemenge von Bley und Kupfer wurde in einen, am Boden mit Löchern versehenen, Tiegel gebracht; dieser Tiegel wurde in einen andern gesetzt, welcher etwas Kohlenpulver enthielt und diese Vorrichtung in ein Kohlenfeuer gestellt. Hernach wurde eine schwache Hitze erregt, so daß das Bley, aber nicht das Kupfer, schmolz.

Nach

Nach vollendeter Arbeit fand sich das Bley im untern, das Kupfer aber, im obern Tiegel.

Die Verbindung des Bleyes und Kupfers ist nicht innig, daher man bey einer Temperatur, bey welcher das Bley, aber nicht das Kupfer schmilzt, ersteres von letzterem trennen kann. Das Kohlenpulver im untern Tiegel dient, das Bley vor der Oxidation zu schützen.

Diese Arbeit nennt man Saigern.

Es müssen wenigstens 2 Theile Bley gegen 1 Theil Kupfer in dem Gemenge seyn, wenn die Schmelzung bey einer Temperatur von statten gehen soll, die das Kupfer nicht zugleich angreift.

E.) Die Mischung leichtflüssiger als die Bestandtheile einzeln genommen.

Rosisches Metallgemisch.

1 Theil Zinn in Stückchen
1 = Bley
2 Theile Wißmuth

wurden in einen, im Kohlenfeuer stehenden Tiegel gebracht, ohne selbigen zu bedecken.

Nach 5 Minuten schmolz die Masse, welche sogleich in eine eiserne Form zu einem Stängchen gegossen wurde. Dieses Stängchen wurde in warmes

Wasser gelegt und noch vor dem Kochen des Wassers, fieng es an zu schmelzen.

Hier ist keiner der angewendeten Bestandtheile so leichtflüssig als das Gemische.

F.) Das Gemisch strengflüssiger als die einzelnen Bestandtheile.

2 Theile Zinn und
1 Theil Schwefel

wurden, um die Erscheinung deutlicher zu zeigen, in einen gläsernen Kolben gebracht und dieser in ein Kohlenfeuer gesetzt.

Anfänglich verflüchtigte sich etwas Schwefel und bald darnach vereinigten sich Zinn und Schwefel im Flusse. Im Augenblicke ihrer Vereinigung wurde Feuer ausgeschieden, welches sich als ein plötzliches Flämmchen zeigte und nun schmolz die Masse nicht mehr.

Während der Vereinigung dieser Metalle findet die Feuerausscheidung statt und das Gemisch ist in dieser Temperatur nicht mehr schmelzbar. Hier ist also das Gemisch strengflüssiger als die einzelnen Bestandtheile.

G.) Te-

G.) Cementation.

Bereitung des Messings durch Cementation des Kupfers mit Galmey.

12 Theile granulirtes Kupfer
16 = Galmey (Zinkoxid)
32 = Kohlengestiebe

wurden in einem heßischen Tiegel geschichtet. Der Galmey und das Kohlenpulver wurden in einem Handmörser gemengt, nachher in den Tiegel gebracht, und die Kupfergranaillen darauf geschichtet. Nach diesem wurde der Tiegel bedeckt und $\frac{1}{2}$ Stunde einem mäßigen Feuer vor dem Gebläse ausgesetzt, jetzt aber das Feuer allmählig verstärkt, bis eine bläuliche Flamme und aufsteigende Dämpfe anzeigten, daß sich der Zink reduzire. Nun wurde mit diesem Feuer noch eine Stunde angehalten, damit sich das Metall in den Fluß begeben und auf dem Boden des Tiegels setzen sollte. Nachdiesem wurde der Tiegel aus dem Feuer genommen, und bis zum Erkalten stehen gelassen.

Bey Eröffnung des Tiegels fand sich das Kupfer durch und durch gelb gefärbt.

Der Kohlenstoff hat eine nähere Verwandschaft zum Oxigen als Zink; letzteres wird daher reduzirt, verflüchtiget sich in Dampfgestalt, durchdringt in dieser Gestalt das Kupfer und verwandelt es in Messing.

Das

Das Kupfer wird in der erhöhten Temperatur erweicht und zur Aufnahme des Zinks vorbereitet. Das blaue Flämmchen mag von etwas verbrennendem Messing herrühren.

Der Galmey ist selten von Eisen frey, welches sich aber nicht mit dem Kupfer verbindet, da es nicht in Dampfgestalt verflüchtiget wird. Auf einer ähnlichen Arbeit beruht die Stahlbereitung.

IX. Ex=

IX.

Experimente über Auflösung und Niederschlagung.

Auflösung.

Man muß unterscheiden, ob ein fester Körper nur fein zertheilt in einer Flüssigkeit schwimme; ob er durch Entweichung des Feuers wieder aus der Flüssigkeit unverändert niederfalle und ob er weder durch Ruhe noch durch Feuerentweichung, sondern durch chemische Affinität vom Auflösungsmittel getrennt werde. Im ersten Fall findet nur mechanische Mengung statt, im zweyten Fall ist der Körper durch das Feuer in der Flüssigkeit sehr fein zertheilt und wird eine Lösung genannt, im dritten Falle ist es eine wahre, durch Verwandschaft bewirkte, Auflösung.

A.) Mechanische Mengung der Mennige mit Wasser.

a) Auf Mennige (rothes Bleyoxid) wurde Wasser gegossen und damit geschüttelt.

Es entstand eine mechanische Mengung des Oxids mit dem Wasser, die kleinen Stäubchen des Oxids erhielten sich ziemlich lange in der Flüssigkeit, vermöge ihrer Adhäsion zum Wasser, ehe sie niedersanken. Nach 24 Stunden Ruhe hatte sich das Oxid zu Boden gesetzt und die darüber stehende Flüssigkeit erschien wasserhell. Dies war eine Mechanische Trennung.

b) Innige mechanische Mengung der öligten Theile der Mandelkerne mit Wasser.

Mandelkerne wurden mit Wasser in einem Mörser so lange gestoßen, bis die Flüssigkeit wie Milch aussah, hernach durch ein feines Leinwandläppchen filtrirt.

Die filtrirte Flüssigkeit war weiß und milchähnlich. Nach drey Tagen Ruhe begaben sich die feinen öligten Theile oben auf die Flüssigkeit und etwas fein zertheilter Faserstoff, welcher durchs Filtrum gedrungen war, setzte sich zu Boden und die Flüssigkeit erschien nun wasserhell.

Die feinen öligten und Faserstofftheilchen hängen, vermöge ihrer Adhäsion zum Wasser, ziemlich lange in der Flüssigkeit, welches noch dadurch befördert wird, daß der Schleim, welcher sich im Wasser aufgelöst befindet, diese Theilchen zurück hält. Das milchähnliche Ansehen der Flüssigkeit kömmt von den fein zertheilten öligten Theilchen her.

B.) Mechanisch chemische Lösung.

Durch Feuer beförderte Lösung des Glaubersalzes in Wasser.

Auf einen Theil Glaubersalzkristalle wurden 2 Theile kochendes Wasser gegossen, worin die Kristalle zergiengen. Die filtrirte wasserhelle Flüssigkeit wurde 24 Stunden ruhig stehen gelassen und nachher die angeschossenen Glaubersalzkristalle unverändert wieder gefunden.

In dem kochenden Wasser zergehen die Kristalle des Glaubersalzes, durch Entweichung des Feuers aber scheiden sie sich wieder aus, wie sie vorher waren. Dies nennt man eine Lösung. Sie ist mechanisch, weil man schließen muß, das Glaubersalz sey nur sehr fein zertheilt in der Flüssigkeit gewesen, da es sich unverändert wieder absondert; chemisch ist sie, weil das Feuer diese feine Zertheilung bewirkt haben muß.

Dieses Zergehen und Wiederkristallisiren des Glaubersalzes giebt ein Mittel an die Hand selbiges reiner darzustellen als es im Verkauf vorkömmt. Will man wissen, ob die Lösung zum Anschiessen konzentrirt genug sey, so läßt man einen Tropfen davon auf eine kalte Glastafel fallen; schießt er sogleich an, so darf man nur die Lösung erkalten lassen, und man wird bald den Anschuß bemerken.

C.) Chemische Auflösung.

Auflösung des Bleyes in Salpetersäure.

Auf etwas weniges von granulirtem Bley wurde mit Wasser verdünnte Salpetersäure gegossen und das Kölbchen, worin diese Auflösung vorgenommen wurde, über Kohlenfeuer erwärmt. Bald zeigten sich gelbe Dämpfe im Kölbchen und das Bley wurde, unter beständiger Wallung von der Salpetersäure, aufgelößt.

Das Bley entzieht der Salpetersäure Oxigen, oxidirt sich, und wird als Bleyoxid von der Salpetersäure aufgelößt. Der Theil der Salpetersäure, dem das Bley deu Sauerstoff entzogen hat, entweicht als Salpetergas, welches sich in der atmosphärischen Luft wieder oxidirt und als unvollkommene Salpetersäure in Gestalt rother Dämpfe erscheint.

Hier ist die Affinität zwischen dem Menstruum (der Salpetersäure) und dem Aufzulösenden Körper

(dem

(dem Bley) so stark, daß sie aus der Auflösung nicht anders als durch Verwandschaft eines andern Körpers (z. B. der salzigten Säure) getrennt werden können. Dies nennt man eine Auflösung.

a) Niederschlagung.

Die Niederschlagungen sind

A.) mechanisch,
B.) salzig kristallinisch,
C.) metallisch kristallinisch,
D.) koagulirend,
E.) sparsam oder trübend, (Trübung)
F.) rahmig,
G.) flockig,
H.) mit Wiederauflösung begleitet.

A.) Mechanischer Niederschlag.

Beyspiele solcher Niederschläge oder vielmehr mechanischer Trennungen sind in (IX. A. a. b.) enthalten.

B.) Salzigkristallinischer Niederschlag.

Als Beyspiel eines solchen Niederschlages dient (IX. B.).

C.) Me

C.) Metallischkristallinischer Niederschlag des Silbers aus der Salpetersäure durch Queckfilber.

a) Eine gesättigte Auflösung von Silber in Salpetersäure wurde mit Wasser verdünnt und etwas Queckfilber hineingegossen, hernach das Zylinderglas, welches diese Stoffe enthielt, ruhig hingestellt.

Nach 24 Stunden hatte sich unten im Glase eine Art von Vegetation gebildet, welche der Silber- oder Dianenbaum genannt wird.

Das Queckfilber entzieht einem Theile des Silberoxids Sauerstoff und wird aufgelößt; das metallische Silber fällt, da die Silberauflösung sehr verdünnt ist, allmählig nieder; die ersten gefällten Silbertheilchen setzen sich an das noch nicht oxidirte, metallische Queckfilber ab, (weil zwischen diesen beiden Metallen mehr Verwandschaft herrscht als zwischen Glas und Silber, sonst hätte sich das Silber ans Glas abgesetzt) an diese Silbertheilchen setzen sich hernach die folgenden fallenden auch wieder ab, und so entsteht die merkwürdige Erscheinung des Dianenbaums oder Silberbaums.

b.) Fällung des Silbers aus der Salpetersäure durch metallisches Kupfer.

Auf eine flache Glastafel wurde salpetersaure Silberauflösung gegossen und ein Kupferblech in die Auflösung gelegt.

Nach

Nach einigen Stunden war die Flüssigkeit verdunstet und sehr schöne baumähnliche Zeichnungen auf der Glastafel zu sehen.

Das Kupfer entzieht dem Silber Sauerstoff und lößt sich in der Salpetersäure auf; die niedergeschlagenen, metallischen Silbertheilchen suchen sich zu vereinigen; allein da die Flüssigkeit verdunstet, so werden sie in ihrem Bestreben aufgehalten, und bleiben, da sie sich nur in der Flüssigkeit fortbewegen können, nach der gänzlichen Verdunstung derselben auf der Glastafel liegen. Auf diese Art erklärt sich die Entstehung dieser Zeichnungen.

D.) Koagulirender Niederschlag der salzigtsauren Kalkerde durch kohlensaures Kali.

a.) Salzigtsaure Kalkerde wurde mit ein Wenig kohlensaurer Kaliauflösung übergossen, worauf sich sogleich eine Gerinnung der ganzen Masse zeigte indem Flüssigkeit gebunden wurde.

Die salzigtsaure Kalkerde, so wie das kohlensaure Kali, sind beydes im Wasser leicht auflösliche Körper; nicht so die entstehende mit Kohlen gesäuerte Kalkerde. Diese hat die Fähigkeit eine große Menge Wasser zu binden, daher die Erscheinung des plötzlichen Koagulirens.

Kalkerde und Kohlensäure haben eine sehr große Verwandschaft zu einander, so wie das Kali und

die

die salzigte Säure. Es entsteht also roher Kalk (kohlensaurer Kalk) und salzigtsaures Kali (Digestivsalz.)

b) Bindung des Wassers durch Stärkmehl aus Kartoffeln.

Etwas Stärkmehl aus Kartoffeln wurde in einem Digerirkölbchen zuerst mit ein wenig kaltem Wasser übergossen, wobey keine Koalgulirung erfolgte; als aber kochendes Wasser auf das Stärkmehl gegossen wurde, erfolgte sogleich eine Wasserbindung, es entstand ein dicker Brey.

Hier wird von dem Auflösungsmittel durch den aufzulösenden Körper gebunden.

E) Trübung einer sehr verdünnten Auflösung von Glaubersalz durch zwey Tropfen salzigtsaurer Schwererde.

1 Tropfen schwefelsaures Natron, in Wasser aufgelößt, wurde mit 1000 mal so viel Wasser verdünnt, und 2 Tropfen salzigtsaurer Schwererde hinzugegossen, wobey sich sogleich eine Trübung, ein sparsamer, weißer Niederschlag zeigte.

In diesem Versuch verbindet sich das Natron des Glaubersalzes mit der salzigten Säure zu Kochsalz und bleibt in der Flüssigkeit aufgelößt, die Schwer-

Schwererde verbindet sich mit der Schwefelsäure des Glaubersalzes zu schwefelsaurer Schwererde. Diese letztere Verbindung ist im Wasser unauflöslich und erscheint als ein weißer Niederschlag.

F.) Flockiger Niederschlag des Hornsilbers aus salpetersaurer Silberauflösung durch salzigte Säure.

In salpetersaure Silberauflösung wurde salzigte Säure gegossen und sogleich ein schöner, weißer, flockiger Niederschlag erhalten. Ein solcher Niederschlag wird oft auch käsig genannt.

Die salzigte Säure verbindet sich mit dem Silberoxid und die Salpetersäure wird frey. In diesem Versuch entsteht der Niederschlag dadurch, daß der aufgelößte Körper (das Silberoxid) aus der Auflösung gefällt wird.

Durch Einwirkung des Lichts wird der Niederschlag des salzigtsauren Silbers (Hornsilbers) erstlich bläulich und nach und nach schwärzlich gefärbt. S. oben (III. 1.)

G.) Rahmiger Niederschlag der Kalkerde aus dem Kalkwasser durch die Kohlensäure der atm. Luft.

a.) Kalkwasser wurde unbedeckt in die atmosphärische Luft gesetzt.

Allmählig erschien auf der Oberfläche desselben ein weißes Häutchen, ein Rahm; so wie dieses Häutchen durch sein Gewicht zum Niedersinken genöthigt worden war, wurde es wieder durch ein neues ersetzt. Auf diese Weise kann man die Kalkerde nach und nach gänzlich aus dem Kalkwasser fällen.

Die geringe Menge Kohlensäure der atmosphärischen Luft wird von der ätzenden Kalkerde (so wie sie im Kalkwasser enthalten ist) begierig angezogen und roher Kalk gebildet.

b.) Metallischrahmiger Niederschlag des Bleyes aus essigsaurem Bley durch Schwefelhydrogen.

Es wurde eine Glasplatte mit einer Auflösung von Bleyzucker befeuchtet und selbige über die aufsteigende Schwefelleberluft (Schwefelhydrogen) gehalten.

Schnell wurde das Bley bey der Berührung in dieser Luft niedergeschlagen, und die Glasplatte erschien mit einem schönen, roth und violetgestreiften, metallischglänzenden Ueberzug. Eben dieser Versuch wurde mit Papier gemacht, welches dadurch das Ansehen eines Silberstoffs bekam.

Die Luft wird entwickelt indem auf ein Stückchen Schwefelleber (geschwefeltes Kali) salzigte Säure gegossen wird, wobey eine Erhitzung entsteht, und die salzigte Säure sich mit dem Kali verbindet.

Die

Die Schwefelleber zersetzt einen Theil Wasser der salzigten Säure, der Wasserstoff nimmt etwas Schwefel auf und entweicht (durch die entstandene Erhitzung begünstigt) als Schwefelwasserstoffgas.

Bey der Berührung dieser Luftart mit der Bleyzuckerauflösung verbindet sich der Schwefel mit dem Bley und bildet an der Oberfläche, wo sich diese Körper berühren, einen metallischrahmigen Niederschlag.

H) Niederschlagung des Kupfers aus der Salpetersäure durch ätzendes Ammoniak und Wiederauflösung durch Uebermaas des Fällungsmittels.

In eine salpetersaure Kupferauflösung wurde ätzendes Ammoniak gegossen.

Es erfolgte sogleich ein bläulichgrauer flockiger Niederschlag; als aber mehr Ammoniak hinzugegossen wurde, löste sich dieser Niederschlag völlig auf und färbte die Flüssigkeit schön blau.

Das Ammoniak hat eine nähere Verwandschaft zum Kupferoxid als die Salpetersäure, es fällt also selbiges; wird aber mehr Ammoniak angewendet als zur Fällung nötbig ist, so lößt es den Niederschlag wieder auf, und die Auflösung nimmt die schöne blaue Farbe an.

J.) Anwendung der Auflösung und Niederschlagung.

a) Trennung des Harzes vom Mastix mit Hinterlassung des Gummi.

Auf Mastix wurde Alkohol gegossen, in welchem sich das Harz auflößte, das Gummi aber am Boden des Digerirkölbchens unaufgelößt zurück blieb.

Alkohol löst Harz aber nicht Gummi auf. Hätte man das Gummi auflösen und das Harz hinterlassen wollen, so hätte der Mastix müssen mit Wasser übergossen werden. So kann man durch bloße Anwendung der Auflösung Harz und Gummi von einander trennen.

b.) Trennung mehrerer Erden, des Eisens und des Kohlenstoffs.

In ein Glaskölbchen mit salzigter Säure wurde ein wenig Kalkerde getragen, ohne die Säure damit zu sättigen. In dieselbe Auflösung wurde ferner ätzende Talkerde gebracht und das Kölbchen über Kohlenfeuer erwärmt, wobey die Talkerde auch aufgelößt wurde. Nun kam Eisen hinzu, welches sich, mit Ausnahme des in ihm enthaltenen Kohlenstoffs, auch auflößte; Kieselerde, die auch noch hinzukam wurde nicht aufgelößt, die Flüssigkeit blieb also getrübt. Sie wurde mit warmem Wasser verdünnt

und

und filtrirt. Auf dem Filtrum blieben Kieselerde und Kohlenstoff zurück.

In der durchfiltrirten Auflösung befanden sich Kalkerde, Talkerde und Eisenoxid in salzigter Säure aufgelöst.

Nun wurden die Fällungen vorgenommen. Eisen wurde durch blausaures Kali gefällt und die blaue Flüssigkeit filtrirt: durch ätzendes Ammoniak wurde die Talkerde niedergeschlagen, die Flüssigkeit wieder mit kochendem Wasser verdünnt und filtrirt; mit einer Auflösung von kohlensaurem Kali wurde die Kalkerde präcipitirt und durch Filtriren abgesondert.

Die Flüssigkeit enthielt nunmehr das Kali des blausauren Kalis, Ammoniak und salzigte Säure aufgelöst. Diese Stoffe hätten durch weiteres zweckmäsiges Verfahren auch wieder getrennt werden können.

In diesem Versuche wurden Auflösung und Fällung angewendet.

X.

Experimente über Amalgamation.

Diese ist:

a) kalte Amalgamation,
b) warme Amalgamation.

A) Warme Amalgamation des Wismuths und Queckſilbers.

a) In 1 Theil im Fluſſe begriffenen Wismuth wurden 3 Theile Queckſilber gegoſſen und dieſe Maſſe ruhig an einen kältern Ort geſetzt.

Sie erſtarrte bald zu einem weichen Amalgam, aus welchem ſich octaedriſche Wismuthkriſtallen in Menge abſetzten. Dieſe Kriſtallen enthalten etwas Kriſtalliſationsqueckſilber. Es iſt alſo dieſer Verſuch ganz mit dem unten (IX. B.) beſchriebenen in Vergleichung zu ſtellen.

Hier

Hier verbanden sich Wismuth und Queckfilber in der Wärme; aber auch kalt amalgamirt sich das Wismuthmetall sehr leicht mit dem Queckfilber, wenn man es zuerst pulverisirt, so daß es manchmal gebraucht wird, das Queckfilber damit zu verfälschen.

b) Warme Amalgamation des Bleyes und Queckfilbers.

4 Theile Bley wurden in einem Tiegel in Fluß gebracht und

1 Theil Queckfilber nachgetragen.

Die geschmolzene Masse wurde in eine eiserne Form zu einem Stäbchen gegossen. Dieses Stäbchen ließ sich stark beugen ohne zu brechen. Zuletzt aber brach es und zeigte einen schönen weißen kristallinischen Bruch. Das ganze Stäbchen erschien weiß und nahm eine schöne Politur an.

In diesem Versuche geschah die Amalgamation ebenfalls in der erhöheten Temperatur, welches auch kalt geschehen kann.

B) Kalte Amalgamation des Silbers und Queckfilbers.

Mit einem Glasstäbchen wurden sehr dünne Silberplättchen in Queckfilber getragen, wo sich deutlich die große Verwandschaft zwischen diesen beyden Körpern zeigte; indem sich die Silberblättchen krümm-

krümmten und sich in einer Entfernung von $\frac{1}{2}$ Zoll dem Queckſilber zu nähern ſuchten. Das Silber wurde aufgelößt und ein weiches Amalgam gebildet.

Silber und Queckſilber verbinden ſich chemiſch. Trägt man hinlänglich Silber zum Queckſilber, ſo entſteht endlich eine ziemlich veſte Maſſe; das Queckſilber löſt kein Silber mehr auf und heißt alsdann geſättigt.

XI. Er=

XI.

Experiment über Sättigung.

Sättigung der salzigten Säure mit Kalkerde.

In salzigte Säure wurde nach und nach soviel reine Kalkerde getragen bis keine Auflösung mehr erfolgte, obschon künstliche Wärme zu Hülfe genommen wurde.

Wenn eine Flüssigkeit soviel von einem festen Körper aufgelößt hat als sie kann, so sagt man die Flüssigkeit sey gesättigt. Die Sättigung ist bey Körpern mit entgegen gesetzten Eigenschaften meistens auch mit Neutralisirung verbunden, wobey die Körper ihre vorige Eigenschaften verlieren. So ist die Sättigung der salzigten Säure durch Kalkerde auch mit Neutralisirung begleitet. Die gesättigte Auflösung der salzigtsauren Kalkerde färbt weder das Lakmuspapier roth noch das Curcummapapier braun, d. h. es hat weder die Eigenschaften einer Säure noch einer alkalischen Erde mehr.

XII.

Experimente über die Körper der ersten Klasse.*)

Die erste Klasse begreift die unwägbaren Stoffe, Licht, Wärme, Electricität und magnetische Materie in sich. (Siehe Lampadius sistemat. Darstellung der Naturkörper in chem. Hinsicht, welche 32 Klassen begreift. Freyberg, 808. Fol.)

Einige Versuche über Licht, Wärme und über die Verbindung beyder, über Feuer, sind vorausgeschickt worden, da ihre Kenntnisse zur Einsicht in die vorangegangenen chemischen Operationen nöthig war. Die Lehre von der gemeinen Electricität und der magnetischen Materie ist dem Gebiet der mechanischen Physik überlassen worden.

1) Fäh=

*) Alle die folgenden Experimente gehen mit der Ordnung der oben citirten Tabelle fort.

1) Fähigkeit der geschwefelten Schwererde, das Licht zu binden und wieder fahren zu lassen.

Es wurde feines Schwerspathpulver mit Tragantschleim zu einer Paste geknetet, aus diesem Teige formte man dünne Scheiben ohngefehr $1\frac{1}{2}$ Linien dick, welche nach dem Trocknen zwischen Kohlenpulver in einem hessischen Tiegel $1\frac{1}{2}$ Stunde lang geglüht wurden. Man schloß, sobald der Tiegel erkaltet war, diese nun in Schwefelbaryt umgeänderten Scheiben in zwey weiße Zuckergläser, welche mit Blase genau verschlossen wurden, ein; das eine Glas a) stellte man dem gewöhnlichen Sonnenlichte, das zweyte b) aber dem blauen Lichte unter einer blauen Glasglocke aus und ließ beyde so einen Tag lang stehen.

Am Abende desselben Tages leuchtete die Scheibe a) mit einem weißen, und jene b) mit einem blauen Lichte im Dunkeln.

Es zieht also der Schwefelbaryt nicht allein das unzertheilte Licht sondern auch die einzeln zerlegten Stralen des Lichts an sich. Das Licht scheint diesem Körper nur zu adhäriren. Nach einigen ist es nicht nöthig den geschwefelten Baryt dem Sonnenlichte auszusetzen, er soll sogar leuchten wenn er in verschlossenen Gefäßen im dunklen bereitet worden ist; allein alsdann hat er sein Licht durch die Glühung aufgenommen, bey welcher das Licht den Tiegel durchdringt.

2) Ver=

2) Versuche mit der voltaischen Säule.

a) Erzeugung der Knallluft durch Glas- und Harz-Electricität.

34 Paar Silber- und Zinkplatten, von der Größe eines französischen Laubthalers, wurden auf einer Glasplatte, zwischen 3 lothrecht in ein dickes Bret befestigten Glasröhren auf folgende Art zu einer Säule aufgebaut: Erstlich wurde auf die Glasplatte ein Kupferblech, an welches ein Drath angehängt werden konnte, gelegt; nun kam eine Silberplatte, auf welche eine Zinkplatte gelegt wurde und auf dieses Plattenpaar eine Scheibe von Pappe, welche in einer Auflösung von Salmiak getränkt worden war, zu liegen. Auf diese Weise wurden die 34 Plattenpaare auf einander geschichtet und je ein Paar vom andern durch eine in Salmiakauflösung getränkte Pappscheibe getrennt, so, daß Silber, Zink, Pappscheibe immer auf einander folgten. Das oberste Ende der Säule schloß sich mit einer Zinkplatte, auf die wieder eine Kupferplatte zum Einhängen eines Draths folgte. Die Säule wurde also unten mit einer Silberplatte und oben mit einer Zinkplatte geschlossen, so daß die Silberplatte das untere Ende derselben oder den negativen Pol, die Zinkplatte das obere Ende oder den positiven Pol bildete. Vermittelst der beyden eingehängten Dräthe wurde die Electricität nach Belieben geleitet. Bringt man diese Dräthe mit ihren Spitzen zur Berührung, so fließen die beyden Electricitäten, die positive, Glas- oder Sau-

er-

erstoffelectricität und die negative, Harz- oder Wasserstoffelectricität in einander über und es werden keine electrischen Erscheinungen bemerkt; werden sie aber in einer Entfernung von 2 bis 6 Linien von einander gehalten, so erfolgt ein Fünkchen.

Nun wurde ein kleines tubulirtes Glasglöckchen, von ohngefehr 4 Cubikzoll Inhalt, mit Wasser gefüllt. In dieses Glöckchen giengen 2 mit Siegellack umgebene Silberdräthe durch Korkstöpsel hinein und konnten einander genähert und wieder von einander entfernt werden. Diese Silberdräthe waren außen mit Ringen versehen, an welche die Dräthe der beyden Pole der Säule gehängt werden konnten, so daß, diese Silberdräthe eine Verlängerung jener beyden ausmachten. An die Ringe dieser Silberdräthe wurden die beyden der Pole angehängt und die Mündung des Glöckchens unter Wasser gebracht, wobey das Hineintreten der Luft verhütet wurde.

Sogleich war das Ende des Silberdräthchens welches mit dem Zink- oder positiven Pol in Verbindung stand mit Luftbläschen umgeben, eben so zeigten sich bald auch Bläschen um das Ende des andern Dräthchens welches mit dem Silber oder negativen Pol in Verbindung stand. Wurden diese Dräthe einander genähert so entstand, stoßweiße, ein lebhaftes Ausströmen von Luftbläschen aus beyden Dräthen, die Spitze des Draths, durch welchen die Sauerstoffelectricität ausfloß, wurde bald etwas

schwärz-

schwärzlich, sie oxidirte sich; diese Erscheinung zeigte sich beym Drath, durch welchen die Wasserstoffelectricität ausfloß, nicht.

Die aufgestiegene Luft explodirte, als ihr eine Flamme genähert wurde und bewies sich dadurch als Knallluft.

Herr Professor **Lampadius** nimmt an, die Electricität des Zinkpols, die positive- oder Glaselectricität, sey aus viel Licht, wenig Sauerstoff und wenig Wärme zusammengesetzt; die Electricität des Silberpols, die negative oder Harzelectricität, sey aus viel Licht, wenig Wasserstoff und wenig Wärme gebildet.

Hier folgt seine eigne Theorie der Electricität, so wie sie mir von Ihm selbst schriftlich mitgetheilt wurde.

Erklärende Ansicht der electrischen Erscheinungen.

1) Es giebt zwey verschiedene electrische Materien, die Sauerstoff- und Wasserstoffelectricität, die uns in ihrer Vermischung noch unbekannt sind. Es sind feine Imponderabilien.

2) Diese beyden electrischen Materien werden durch verschiedene, theils mechanische, theils chemische Prozesse von einander getrennt.

3) Erst in dieser Trennung zeigen sie Wirkungen auf die Sinne und verhalten sich als chemische Agentien.

4) Je

4) Je länger sie in dieser Trennung erhalten werden, je mehr man sie zwingt sich langsamer zu bewegen, um so lebhafter sind jene Wirkungen. Daher wohl größtentheils die stärkere chemische Wirkung der Voltaischen Säule und ähnlicher Apparate.

5) Beyde electrische Materien wirken auf die Sinne durch Geschmack, Sichtbarkeit, Gefühl, Riechbarkeit und Hörbarkeit. Der Geschmack beyder Materien ist verschieden.

6) Beyde Materien zeigen verschiedene chemische Wirkungen auf die Körper — die Sauerstoffelectricität oxidirend, die Wasserstoffelectricität desoxidirend oder hydrogenisirend.

7) Das Licht nebst etwas Wärmestoff machen in beyden Materien das Bewegende, seine Expandirende aus. Besonders der großen Menge Licht verdanken die electrischen Materien ihre schnelle Bewegung und hohe Zertheilbarkeit.

8) So wie alle Körper stets von einer gewissen Menge Feuer durchdrungen sind und einen Theil desselben gebunden enthalten, so verhält es sich auch mit den electrischen Materien. Die Luft, die tropfbaren Flüssigkeiten, die festen Körper können alle unter gewissen Umständen Electricität zeigen.

9) Die Trennung und Erregung der electrischen Materien erfolgt:

a) durch

a) durch den Druck oder durch das Reiben der Körper (die Electrisirmaschine)

b) durch die isolirte Zusammenstellung von Körpern, welche verschiedene Anziehung gegen die a electrischen Materien besitzen (Voltas Condensator; die thierische Electricität)

c) durch Erwärmung mancher Körper (der Turmalin)

d) durch chemische Prozesse. (Bey chemischen Auflösungen, Verdampfungen; bey Meteoren, ferner durch tägliche Einwirkung des Sonnenlichts.)

e) Bey gemischten Erscheinungen der vorigen Arten. Die Wirkung der Voltaischen Säule entsteht durch die Ursachen b) und vielleicht d) durch unvollkommene Leiter zwischen die vollkommenen, verschiedener Electricitäten fähigen Leiter, geschichtet häufen sich die beyden electrischen Materien getrennt an, und bilden die beyden Pole der Säule. (Durch den in der Säule vorgehenden chemischen Proceß der Oxidirung und Desoxidirung dürfte vielleicht das Mischungsverhältniß der electrischen Materien gegen die durch Reibung oder bloße Schichtung getrennter etwas abgeändert werden und die eine etwas mehr Sauerstoff, die andere etwas mehr Wasserstoff erhalten.) Weil die getrennten Electricitäten von Plattenpaar zu Plattenpaar langsam durch Halbleiter gehen müssen, so ist ihre Bewegung aufgehalten und ihre

Wirk-

Wirkung auf die Sinne und chemischen Substanzen steter und eingreifender.

h) Die Erscheinung zweyer Gasarten im Wasser welche sich zeigt, wenn die beyden in der Säule erregten electrischen Materien mittelst der Golddräthe einander im Wasser genähert werden, läßt sich ohne eine Zerlegung des Wassers anzunehmen folgendermasen erklären: Beyde electrische Materien setzen bey ihrer langsamern Bewegung (auf ihrem Wege sich anzuziehen) Licht und Wärmstoff ab, und ihr dadurch an Expansion verminderter Theil von Sauer- und Wasserstoff, steigt mit weniger Licht und Wärme als Sauerstoff- und Wasserstoffluft in die Höhe.

i) Vermöge der Lichterscheinungen sowohl als der Wärmeerregung, welches sich an den Polen der Säule unter gewissen Umständen zeigt, schließen wir auf Licht und Wärmestoff in den electrischen Materien.

k) Der Sauerstoff und Wasserstoff werden in der getheilten electrischen Materie ebenfalls durch ihre Wirkungen nachgewiesen.

l) Endlich läßt sich noch annehmen: daß, so wie wir selten einen Körper ganz frey von einem andern, gegen welchen er lebhafte Anziehung äussert, darstellen können, es auch Fälle gebe, wo die Sauerstoffelectricität etwas von der Wasserstoffelectricität und diese wieder etwas von jener in der Mischung nach erfolgter Trennung, behalte,

halte, wodurch sich denn manche Wirkungen gemischter Art, besonders bey der Electrisirmaschine, erklären lassen.

Die Lücke in dieser Electricitätslehre ist noch die: Was wird aus den beyden electrischen Materien in der Verbindung? Bilden sie einen der bekannten Naturkörper oder eine eigenthümliche Materie?

W. A. Lampadius.

b) Verbrennung des Goldes durch die Electricität der Voltaischen Säule.

An das Ende des einen Draths der Säule wurde ein Goldplättchen gehängt, dann das Ende des andern Drathes diesem genähert, wobey das Gold mit einem sehr schönen, grünlichblauen Flämmchen verbrannte.

Der Sauerstoff der Glaselectricität und der Wasserstoff der Harzelectricität sind in der electrischen Materie durch das Licht sehr ausgedehnt, diese Stoffe haben eine sehr große Verwandschaft zu einander, welche Ursache der Lichterscheinung seyn dürfte. Sauerstoff und Wasserstoff verbinden sich zu Wasserdunst, etwas Sauerstoff verbindet sich mit dem Golde und oxidirt es, das Feuer aber wird frey aus der electrischen Materie.

XIII.

Experimente über die Körper der 2ten Klasse.

Die 2te Klasse begreift die Körper, welche für sich, als feste oder tropfbarflüßige Körper, nicht darstellbar sind und deren Daseyn nur durch Uebergang von einem Körper an den andern erkannt wird. In der Verbindung mit Feuer erscheinen sie als Luftarten welches ihre einfachste Form ist. Diese Körper sind: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff die mit Feuer verbundne Lebensluft, Wasserstoffluft, Stickluft bilden.

1) Ueber den Sauerstoff.

A) Darstellung des Sauerstoffs in Luftform.

a) Aus dem Braunsteinoxid.

In eine irdene Retorte wurde schwarzes Braunsteinoxid gebracht und selbige in einen kleinen Windofen gelegt; an die Mündung der Retorte wurde eine, ohngefehr 4 Fuß lange kupferne Röhre, angekittet, und die Fugen mit nasser Blase verbunden. Die Röhre lief, von der Mündung der Retorte an,

kegelförmig gespitzt zu und war am äusern Ende mit einer krummen, angeschraubten, beweglichen kupfernen Röhre versehen, welche als Löthrohr dienen konnte. 3 Fuß von der Mündung der Retorte war an der Röhre eine hohle kupferne Kugel, durch welche die Röhre durchlief, angebracht, diese war dazu bestimmt das etwa gebildete oder in die Röhre getretene Wasser aufzunehmen. Die Retorte wurde allmählig erwärmt, zuletzt aber bis zu einer starken Glühhitze das Feuer verstärkt.

Die Luftentwicklung zeigte sich bald und wurde erstlich zu Versuchen mit den Löthrohre verwendet, hernach aber statt der kupfernen eine krumme Sförmige gläserne Röhre angeschraubt und einige Flaschen voll Luft unter Wasser aufgefangen, die zu Versuchen verwendet wurden.

Das Feuer verbindet sich mit dem Sauerstoff des Braunsteinoxids und giebt ihm die Luftform. In der Verbindung mit Feuer wird der Sauerstoff Lebensluft genannt. Die Hitze wird zuletzt so sehr verstärkt weil der Sauerstoff von dem Braunsteinoxid um so fester gebunden und zurückgehalten wird, je weniger noch von ihm vorhanden ist.

b) Darstellung des Sauerstoffs in Luftform durch Vegetation des Sedum telephium im Wasser unter der Glocke beym Sonnenlicht.

Diese Pflanze wurde unter eine, in einer Wan-

ne

ne in Wasser stehende und mit Wasser gefüllte, geräumige, gläserne Glocke gebracht.

Bald zeigten sich um die Befruchtungstheile der Pflanze herum, glockenähnliche Luftbläschen von ohngefähr 2 Linien Höhe und 1 Linie Durchmesser, die sich von Zeit zu Zeit über das Wasser erhoben und durch andere ersetzt wurden. Der Rücken der Blätter erschien bald ganz weiß und mit sehr vielen, kleinen, runden Luftbläschen besetzt, die eben so aufstiegen und wieder ersetzt wurden.

Diese aufgestiegene Luft wurde, durch das heftige Verbrennen brennbarer Körper in selbiger, als Lebensluft erkannt.

Einige nehmen an, die Pflanzen zersetzen durch einen organischen Prozeß das Wasser, nehmen das Hydrogen desselben auf und lassen den Sauerstoff wieder fahren. DeSaussure glaubt die Pflanzen zersetzen nur die Kohlensäure, nehmen den Kohlenstoff derselben auf und lassen den Sauerstoff fahren. Vielleicht dürften die Pflanzen eben sowohl Wasserstoff als Kohlenstoff aufnehmen. Wenigstens werden beyde beym Verbrennen der Pflanzen wieder vorgefunden.

B) Zerlegung der Lebensluft.

a) Versuche vor dem Löthrohre.

Zu allen diesen Versuchen (die eigentlich bey den Schmelzversuchen hätten gemacht werden können,

(wenn man nicht suchte Raum zu ersparen) wurde eine gute Holzkohle, in die eine kleine Vertiefung eingebrannt wurde, angewendet.

a) Kupfer ließ anfänglich einen weißen Rauch von Schwefel und Arsenik fahren, bald floß das Kupfer und verbrannte mit einem schönen grünen Flämmchen, wodurch es in Kupferoxid verwandelt wurde.

b) Eisen verbrannte mit lebhaftem Herumwerfen sehr glänzender Funken, wurde oxidirt und als Oxid zu einer schwarzen Schlacke geschmolzen.

c) Opal floß nicht.

d) Obsidian schwoll auf, verlohr seine Farbe und erschien als eine schwammige, weiße undurchsichtige Masse.

e) Flußspath schmolz mit einem kleinen Zusatz von Borax zu einem gelblich weißen Glase.

f) Feldspath schmolz zu einer sehr schönen milchweißen Perle von der Gestalt eines kleinen Kügelchens.

g) Zinn verflüchtigte sich als weißer Rauch.

h) Hüttenspeise von der Freyberger Bleyarbeit (ein Stückchen von der Größe einer Cubiklinie) verhielt sich wie folget:

Nach einigen Secunden schmolz sie, sogleich verflüchtigte sich der Schwefel und Arsenik während

rend sich die Masse entzündete und heller als die Kohle brannte. Gleich darauf stiegen Bleydämpfe in Menge auf; als diese nachliessen zeigte sich die Verbrennung des Eisens mit Funkenwerfen. Nun trat die Oxidation des Kupfers ein; es verbrannte mit grüner Flamme. Darauf erschien die Flamme röthlich mit gelben Funken, welches der Oxidation des Kobalts zuzuschreiben war. Sobald diese Erscheinung aufhörte, unterbrach man den Versuch und ein zurückbleibendes metallisches Kügelchen zertheilte sich beym Erstarren in 2 kleine Körner. Das eine größere war reiner Nikkel und das zweyte kleinere reines Silber.

Dieser Versuch zeigt uns erstlich den verschiedenen Grad der Flüchtigkeit der Körper; zweytens die verschiedene Oxidirbarkeit der Metalle im Feuer; drittens Absonderung eines Körpers von einem andern, (Nickel vom Silber) wenn die sogenanuten aneignenden Verwandschaftsmittel (Bley, Schwefel, ꝛc.) getrennt worden sind. Ueberhaupt erhellt aus diesen wenigen Beyspielen die große Nützlichkeit dieser Schmelzversuche im Kleinen, zur Untersuchung der Schmelzbarkeit, Flüchtigkeit und Oxidirbarkeit der Körper, wobey man nicht selten auf ihre Grundmischung aufmerksam gemacht wird. Hier führte Herr Professor Lampadius das Verhalten des Strontians vor dem Löthrohre, welches zuerst die Oxidirbarkeit desselben bewieß, an.

Blasemaschine, den Gebrauch der Lungen, beym gewöhnlichen Löthrohr zu ersparen.

Die hier gebrauchte Blasemaschine (vom Herrn Insp. Köhler seel. in Dresden erfunden) besteht hauptsächlich aus 2 in einander passenden hohlen Zylindern, von weißem Eisenblech. Der eine Zylinder, den ich den Hauptzylinder nenne, steht auf 3 Füssen, hat einen Durchmesser von 12 Zoll im Lichten und eine Höhe von 26 Zoll. Der zweyte Zylinder, den ich den Hilfszylinder nenne, ist etwas schwächer im Durchmesser, so daß er in den Hauptzylinder hineingestürzt werden kann. In einer Entfernung von 8 Zoll von seinem obern Rande hat er einen auswärts convex erhabenen Boden, in dessen Mitte, eine 3 Zoll lange Messingröhre von einem Zoll Durchmesser sich befindet, die nach oben zu mit einem luftdichtpassenden, messingenen Hahn versehen ist. Dieser Hahn ist 1 Zoll vom obern Ende der Röhre. An diesem Ende oberwärts des Hahns befindet sich ein Gewinde, an das man die Mutter einer dazu vorgerichteten, mit einer beliebigen Luftart gefüllten Blase anschrauben kann. Der stehende oder Hauptzylinder ist mitten auf seinem Boden mit einem geraden, hohlen Kegel von Blech versehen, dessen Basis 8 Zoll im Durchmesser hat und dessen Axe 8 Zoll hoch ist. Der Boden dieses Kegels ist im Centrum seiner Grundfläche mit einem Loch von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser versehen, in welches eine Blechröhre paßt. Diese Röhre ist unten am Boden des Hauptzylinders durchgeführt, tritt vorne

etwas

etwas hervor und ist dazu eingerichtet, eine drehbare, krumme Röhre an selbige anzuschrauben, die man nach Belieben stellen kann um den Luftstrom, der durch sie heraustretenden Luft, zu leiten. Oben an der Spitze des Kegels ist eine 10 Zoll lange Röhre, von beynahe 1 Zoll Durchmesser, aufgerichtet, welche bis unten in die 3 Zoll lange Röhre des Bodens im Hilfszylinder reicht, und durch welche die Luft aus dem Raum des Hilfszylinders in den hohlen Kegel, von dort aber, durch die in dem Boden des Kegels angebrachte Röhre, an den Ort tritt, wo das Feuer verstärkt werden soll. Damit nun keine Luft austreten könne wird Wasser in den Hauptzylinder gegossen, der Hilfszylinder in selbigen hineingestürzt, der Hahn geöffnet und die Luft aus der Blase in den Raum des Zylinders gelassen. Alsdann senkt sich der Hilfszylinder nur allmählig, da er unten rundum, innerhalb, mit einem horizontalen Blech, welches durch zwey Zirkellinien begränzt ist, die $1\frac{1}{2}$ Zoll von einander abstehen, versehen ist, in welchen ringsum Löcher in der Entfernung von 2 Zoll gemacht sind, durch welche das Wasser allmählig tritt. Auf dem innern Umkreis dieses Bleches ist ein ander Blech so aufgestellt, daß es mit ersterem einen Winkel von 100 Grad macht und so eine Umfangsfläche eines abgestumpften Kegels von $1\frac{1}{2}$ Zoll Höhe bildet.

Diese Maschine vertritt, beym Gebrauch, die Stelle der Lungen. Herr Prof. Lampadius, der nur den Zweck hatte ihren Gebrauch zu zeigen,

unter=

unternahm mit dieser Maschine eine Schmelzung des Boraxes, wozu er gewöhnliche atmosphärische Luft, statt Lebensluft, anwendete.

Anfangs blähete sich der, in einer Vertiefung der Kohle liegende Borax, sehr auf, floß in seinem Kristallisationswasser, wurde aber hernach zähe und zeigte sich als eine schwammige, lockere Masse bis er endlich, beym Anfange des Glühens, wirklich schmolz. Nach dem Erkalten, zeigte er sich als ein wasserhelles, durchsichtiges Glaskügelchen.

Der Borax schmelzt zuerst in seinem Kristallisationswasser. Bey der Verdampfung desselben erheben die entweichenden Dämpfe die innig mit ihnen verbundene Boraxmasse und verursachen das Aufblähen. Sind aber die Dämpfe entwichen, so gerinnt der Borax und wird in diesem Zustande gebrannter Borax genannt. Bey noch höherer Temperatur schmelzt er wirklich zu einem weißen, durchsichtigen, etwas gelblich oder grünlich gefärbten Glase, je nachdem er mehr oder weniger rein war. Dieses Boraxglas ist in seiner Mischung nicht geändert.

C) Zersetzung der Lebensluft durch Oxidation brennbarer Körper.

a) Verbrennung des Phosphors in Lebensluft.

In einer Quartflasche mit Lebensluft wurde zuvor entzündeter Phosphor verbrannt. Der Phos-

phor

phor wurde mittelst eines starken Eisendraths, an dem unten eine Art von Löffelchen mit einem sehr kurzen, ohngefähr 4 Linien langen Stiel, so angebracht war, daß der Drath und der Stiel des Löffelchens einen rechten Winkel bildeten, in die Flasche gelassen.

Er entzündete sich und brannte mit sehr heftiger Flamme und blendendem, für die Augen fast unerträglichem Lichte. Die Erhitzung war so stark, daß die Flasche sprang,*) eine zweyte Flasche aber, bey einem wiederholten Versuche, hielt aus. Bey dem Verbrennen des Phosphors entstand in der Flasche ein weißer Rauch, der sich als ein feines weisses Pulver setzte und zum Theil an die Wände der Flasche anlegte. Dies war Phosphorsäure. Da ein sehr kleines Stückchen Phosphor in die Flasche gesenkt wurde, so war der Sauerstoff in der mit Lebensluft gefüllten Flasche hinlänglich selbigen ganz zu oxidiren; wäre aber die Lebensluft nicht hinlänglich gewesen, so wäre zuerst Phosphorsäure, nachher aber phosphorige Säure gebildet worden.

Der Phosphor zersetzt die Lebensluft, verbindet sich mit dem Sauerstoff derselben zur Phosphorsäure und das Feuer wird frey.

b) Verbrennung des Schwefels in Lebensluft.

Mit demselben Drath wurde ein Körnchen Schwe-

fel

*) Das Zerspringen wird vermieden wenn man eine 2 bis 3mal größere Flasche gebraucht.

fel von ohngefehr einer Cubiklinie, welcher vorher angezündet worden war, in eine Flasche mit Lebensluft gesenkt.

Der Schwefel verbrannte sehr lebhaft und mit einer schönen blauen Flamme. Hierbey wurde die Flasche mit einem weißen Dampf erfüllt, welcher der oxidirte Schwefel, Schwefelsäure war.

Der Schwefel verbindet sich ebenfalls mit dem Sauerstoff der Lebensluft, wobey das Feuer entweicht.

c) Verbrennung der Kohle in Lebensluft.

Ein kleines Stückchen einer schwachglühenden Kohle wurde mit demselben Drathe in eine Flasche mit Sauerstoffgas hinabgelassen.

Sogleich glühte die Kohle lebhaft mit sehr hellem Lichte. Es entstand ein weißer Dampf, der vom Kalkwasser begierig aufgenommen wurde, (wobey es sich trübte) und sich dadurch als kohlensaure Luft bewies.

Die Kohle nimmt den Sauerstoff der Lebensluft auf, wird zur Kohlensäure und durch das Feuer erhält sie die Luftform; das Feuer der Lebensluft entweicht und dient zum Theil die Kohlensäure in Luftform zu verwandeln.

d) Ver=

d) Verbrennung des Hofmannischen Liquors in Lebensluft.

Hofmannischer Liquor (Hydrogen, Kohlenstoff und etwas Sauerstoff) verbrannte sehr lebhaft in der Lebensluft. Die Producte der Verbrennung waren Wasser und Kohlensäure.

Im Verbrennen verbindet sich das Hydrogen und der Kohlenstoff des Liquors mit dem Sauerstoff der Lebensluft; es wird Wasser und kohlensaure Luft gebilbet und das Feuer der Lebensluft ausgeschieden.

e) Scheidung des Sauerstoffs aus der Lebensluft durch Schwefelkali.

Schwefelkali wurde in einer Flasche mit Lebensluft 3 Tage stehen gelassen.

Nachher fand sich die Lebensluft vermindert, welches sich dadurch zu erkennen gab, daß Wasser begierig hineingedrängt wurde durch den Druck der Atmosphäre. Das geschwefelte Kali wurde in schwefelsaures Kali verwandelt.

Das Kali in Verbindung mit dem Schwefel haben eine große Verwandschaft zum Sauerstoff, welches vielleicht mit daher rührt, daß das Kalimetall noch nicht mit Sauerstoff gesättigt ist, besonders aber von der Verminderung der Kohäsionskraft der Bestandtheile (des Schwefels und des Kali) durch ihre Verbindung unter einander zu erklären ist, weil

dadurch die Verwandschaft zum Sauerstoff wirksamer werden muß. Diese Verbindung zersetzt daher die Lebensluft, nimmt den Sauerstoff derselben auf, der Schwefel verwandelt sich in Schwefelsäure und das Schwefelkali in schwefelsaures Kali. Das Feuer der Lebensluft entweicht bey der langsamen Zersetzung allmählig. Daher die Feuerausscheidung aus der Lebensluft fast unmerklich geschieht.

f) Oxidation des Zinns.

In eine Glasretorte wurden Zinnstückchen gebracht, die Mündung der Retorte in eine 4 Fuß lange Glasröhre gesteckt, die Fugen mit Thon verstrichen und mit nasser Blase verbunden. Nun wurde Retorte und Glasröhre, um sie luftleer zu machen, mit Wasser angefüllt und das andere Ende der Glasröhre in eine Wanne mit Wasser gesenkt. Jetzt wurde Lebensluft in die Retorte und Glasröhre gelassen und erstere in ein Kohlenfeuer gesetzt. Hierauf wurde anfänglich sehr langsam Feuer gegeben um das in der Retorte befindliche Wasser zu verdunsten, nun aber das Feuer verstärkt, wobey das Zinn in Fluß gerieth.

Bald stieg das Wasser von der Wanne in die Glasröhre und zeigte dadurch die Luftverminderung in Retorte und Glasröhre an. Diese absorbirte Lebensluft wurde durch andere ersetzt, so oft es nöthig war. Das Zinn in der Retorte bedeckte sich mit einer grauen Haut, welche sich beym Bewegen der Retorte als Staub absonderte und sogleich durch ei-

ne andere Haut ersetzt wurde. Auf diese Art wurde nach und nach der größte Theil des Zinns in einen solchen Staub (Zinnoxid) verwandelt, welcher zuletzt eine schöne weiße Farbe annahm und sich dadurch als vollkommenes Zinnoxid zeigte. Zuletzt gieng die Oxidation sehr langsam von statten, da das geflossene Zinn auf allen Seiten von dem erzeugten Zinnoxid umgeben wurde, und so die Berührung mit der Lebensluft hinderte, darum auch die Oxidation unterbrochen wurde.

Das Zinnoxid wog mit samt dem geflossenen Zinn mehr als vorher.

Aus diesem Versuch geht deutlich hervor, daß die Lebensluft durch das schmelzende Zinn zerlegt worden, welches sich sowohl aus der Gewichtszunahme des Zinnes als auch aus der Verminderung der Luft ergiebt. Der Sauerstoff der Lebensluft wird vom Zinn aufgenommen und das Feuer entweicht. Dieser Sauerstoff muß die Gewichtszunahme des Zinns verursacht haben, er ist also ein wägbarer Körper.

Gegenversuch.

g) Desoxidation der Mennige.

3 Quentchen Mennige (rothes Bleyoxid) und
1 Quentchen Colophonium (Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff) wurden in eine gläserne Retorte gebracht, selbige in ein Kohlenfeuer gesetzt, ihre Mündung in

ein Gefäß mit Wasser geleitet und allmählig Feuer gegeben.

Anfänglich schmolz das Colophonium, die atmosphärische Luft trat aus der Retorte und bald war eine Wasserbildung wahrzunehmen, da es im Hals der Retorte abfloß. Nun traten häufige weiße Dämpfe aus der Retorte, die einen harzigen Geruch verbreiteten und es zeigten sich Augen eines brenzlichen Oels oben im Wasser des vorgesetzten Gefäßes. Um dem Schmelzen der Retorte vorzubeugen, wurde die Operation unterbrochen, nachdem etwas kohlensaure Luft aufgefangen worden war.

Diese Luft bewies sich als kohlensaure Luft, da sie das Kalkwasser trübte.

Nach dem Erkalten der Retorte sah man zerstreute, reducirte Bleykügelchen in der schwarzen Masse die in der Retorte zurück geblieben war.

Der Kohlenstoff und Wasserstoff des Colophoniums entziehen dem Bleyoxid Sauerstoff, es wird kohlensaure Luft und Wasser gebildet und Bley reducirt. Die übrigen Erscheinungen sind die der gewöhnlichen trocknen Destillation des Harzes.

Aus diesem Versuch, besonders aus der Erzeugung der kohlensauren Luft, geht hervor, daß in dem Bleyoxid Sauerstoff vorhanden war.

Aus allen vorerwähnten Versuchen ergiebt sich, daß der Sauerstoff nur durch Uebergänge von einem

Kör-

Körper an einen andern erkannt wird; daß er jedoch ein ponderabler Körper sey; daß er in Verbindung mit Feuer die Lebensluft bilde und so in seiner einfachsten Form erscheine.

2) Ueber den Wasserstoff.

A) Zerlegung des Wassers und Bereitung der brennbaren Luft.

a) Zerlegung der Wasserdämpfe durch glühendes Eisen.

In einen Flintenlauf wurden spiralförmig gewundene Eisendräthe gesteckt, hinten in die Oefnung der Schwanzschraube die Mündung einer gläsernen, bis $\frac{2}{3}$ mit Wasser gefüllten Retorte, mit Thon gekittet und die Fugen mit nasser Blase verbunden. Vorne in den Flintenlauf wurde eine Sförmige gläserne Röhre eben so eingekittet. Nun wurde der Flintenlauf zwischen Kohlen zum Glühen gebracht, indem er auf Ziegel die auf $\frac{1}{4}$ standen, so gelegt wurde, daß hinten die Retorte samt einem Stück von 2 Zoll des Laufes und vorne ebenfalls so viel vom Laufe hervorstand. Das eine Ende der vorne angebrachten Sförmigen Röhre wurde unter Wasser geleitet, nachdem der Flintenlauf schon im Glühen begriffen war, unter die Retorte Feuer gemacht und das Wasser zum Kochen gebracht.

Auf diese Weise wurden die Dämpfe gezwungen durch den glühenden Flintenlauf und über den glühenden Eisendrath wegzustreichen. Zuerst

Zuerst wurden aufsteigende Bläschen atm. Luft der Gefäße, nachher aber brennbare Luft bemerkt. Diese wurde dadurch erkannt, daß sie sich sogleich bey Annäherung eines Flämmchens entzündete. Von dieser Wasserstoffluft (brennbare Luft, Hydrogengas) wurden einige Flaschen voll zu andern Versuchen aufgefangen.

Indem das Wasser in Dämpfe verwandelt wird, bietet es dem glühenden Eisen eine große Berührungsfläche dar; dieses entzieht den Dämpfen Sauerstoff, oxidirt sich und setzt den Wasserstoff aus seiner Verbindung mit dem Sauerstoff des Wassers. Das Feuer dehnt ersteren zur Luftform aus, welche sodann als Wasserstoffluft erscheint. Also wird durch das glühende Eisen das Wasser zerlegt und der Wasserstoff in Verbindung mit Feuer als Luft erhalten.

Anm. Die hier erhaltene Luft enthält etwas Kohlenoxid aufgelöst, weil das im Handel vorkommende Eisen immer kohlenstoffhaltig ist.

b) Zerlegung des Wassers durch Auflösung des Zinks in verdünnter salzigter Säure und Entbindung der brennbaren Luft.*)

In eine gläserne Retorte wurden Zinkstückchen hineingetragen, verdünnte salzigte Säure hinzugegos-

*) Arsenik, Braunsteinmetall, Eisen und Zink sind die einzigen bis jetzt bekannten Metalle, welche das Wasser zerlegen.

gossen und die Mündung der Retorte unter Wasser geleitet.

Schon in der gewöhnlichen Sommertemperatur, 18 Grad de Luc, geschah die Zersetzung des Wassers mit Aufwallen wobey sich Erhitzung zeigte. Es wurde Wasserstoff entwickelt. Die Flüssigkeit in der Retorte erschien während der Auflösung von weißlichgrauer Farbe, wurde aber nachher wasserhelle und der, nicht aufgelößte Zink, am Boden der Retorte von schwärzlicher Farbe gefunden. Zuletzt wurde die Auflösung mit künstlicher Wärme unterstützt.

Der Zink zersetzt das Wasser, oxidirt sich und wird als Oxid in der salzigten Säure aufgelöst. Die Erwärmung rührt daher, daß die Zinkauflösung eine geringere Menge Wärme aufzunehmen im Stande ist als Zink und salzigte Säure für sich enthalten, wodurch Feuer frey wird. Mit diesem Feuer verbindet sich der Wasserstoff des zersetzten Wassers und erscheint als Wasserstoffluft.

c) Zersetzung des Wassers durch verdünnte Schwefelsäure und Eisen.

In einer gläsernen Entbindungsflasche wurde Eisenfeile mit verdünnter Schwefelsäure übergossen. An die Flasche war eine krumme, gläserne Röhre angebracht von der ein Ende unter Wasser gieng.

Nach Hinzugiessung der verdünnten Schwefelsäure entstand ein starkes Aufwallen welches mit

Bayerische Staatsbibliothek München

Erwärmung begleitet war. Bald zeigten sich Luftbläschen die durch das Wasser aus der Röhre aufstiegen. Zuerst trat die Luft des Gefäßes, nachher aber wirklich brennbare Luft aus. Die aufwallende Flüssigkeit in der Flasche hatte, während der starken Bewegung, eine dunkelgraue, nachher aber, als sie sich geklärt hatte, eine grünliche Farbe. Auf dem Boden hatte sich ein schwärzliches Pulver abgesetzt. Das Eisen entzieht dem Wasser Sauerstoff, und lößt sich als Oxid in der Schwefelsäure auf. Hierbey wird Feuer frey, welches sich mit dem befreyten Wasserstoff des zersetzten Wassers zu brennbarer Luft verbindet. Die Feuerausscheidung erklärt sich wie im vorigen Versuche. Das am Boden gefundene schwärzliche Pulver war gekohltes Eisen (carbure de fer).

d) Schwefelwasserstoffgasentbindung aus der Schwefelleber durch wäßrige salzigte Säure.

In einer Entbindungsflasche befindliche, flüssige Schwefelleber (Schwefelkali) wurde mit verdünnter salzigter Säure übergossen.

Sogleich zeigte sich eine Bewegung in der Flasche und durch die angebrachte, unter Wasser geleitete gläserne Entbindungsröhre entwich eine, nach faulen Eyern riechende, sehr leicht entzündliche Luftart, Schwefelleberluft oder Schwefelwasserstoffgas. In der Flasche entstand ein mit Wärme begleitetes Aufbrausen und die Flüssigkeit nahm eine weißlichgrüne Farbe an.

Der

Der Schwefel hat eine große Verwandschaft zum Sauerstoff, dieser widersteht die große Kohäsionskraft seiner Theilchen. Durch die Verbindung mit Kali wird er im Wasser auflöslich, die Kohäsionskraft wird überwunden und die Verwandschaft zum Sauerstoff wirksam. Der Schwefel und wahrscheinlich auch das Kali entziehen dem Wasser Sauerstoff und oxidiren sich. Der Antheil Wasserstoff des zersetzten Wassers verbindet sich mit einem Theil Schwefel und Feuer zu Schwefelwasserstoffluft. In der Flüssigkeit befindet sich schwefelsaures Kali aufgelößt, welches dadurch entstehet, daß sich der oxidirte Schwefel als Schwefelsäure mit dem Kali verbindet.

Anmerk. Die neuern Erfahrungen über die Kalien machen es höchst wahrscheinlich, daß die Kalien in Verbindung mit dem Schwefel als desoxidirte Substanzen treten; und sonach theilten bey der Zerlegung des Wassers durch diese Substanzen die Kalien und der Schwefel ihre oxidirende Wirkungen.

B.) Wasserstoffgas aus Vegetabilien.

Entbindung des gekohlten Wasserstoffgases durch Destillation der Erbsen.

Weiße Erbsen wurden in eine irdene Retorte geschüttet, dieselbe in einen kleinen Windofen gesetzet und die Mündung unter Wasser geleitet.

Bald stiegen weiße Dämpfe auf aus der Retorte. Diese löschten anfänglich ein, nahe gehaltenes, Flämmchen aus, bald aber entzündeten sie sich und brannten eins nach dem andern ab. Von dieser Luft wurde eine Flasche voll aufgefangen und an die enge Mündung derselben ein brennendes Schwefelholz gehalten. Die Luft entzündete sich und brannte an der Oberfläche, wo sie mit der atm. Luft in Berührung stand, mit einer blauen Flamme. Die Flamme sank allmählig in die Flasche, als aber Wasser hineingegossen und die Luft herausgedrängt wurde, blieb sie immer an der Mündung stehen bis die Flasche mit Wasser gefüllt und die Luft ganz verzehrt war.

Die hier gebrauchten Saamen bestehen, wie so viele ähnliche organische Körper, aus Kohlenstoff, Wasserstoff, und Sauerstoff, die beyden letztern wahrscheinlich zum Theil in Verbindung als Wasser. Sie enthalten aber wie mehrere Saamen der Tetradynamisten und wie manche Zwiebelarten vorwaltend Wasserstoff und liefern daher eine verhältnißmäßig größere Menge brennbarer (aber immer kohlenstoffhaltiger) Luft.

Indem sie glühen, zerlegt ihr Kohlenstoff das in ihnen gebundene Wasser und verbindet sich mit ihnen und dem nöthigen Feuer zu kohlensaurer und brennbarer Luft. Ihr vorwaltender Wasserstoff aber, tritt unmittelbar mit dem Feuer und etwas Kohlenoxid zu gekohlter Wasserstoffluft zusammen.

Da=

Dadurch, daß die erst erschienenen Luftbläschen die Flamme auslöschten, zeigten sie sich als kohlensaure Luft. Das Brennen der gekohlten und reinen Wasserstoffluft an der Mündung der Flasche und das Hinabsinken der Flamme, zeigen an, daß die Verbrennung nur in Berührung mit sauerstoffhaltiger Luft, z. B. mit atmosphärischer statt finden könne; das Hinabsinken aber besonders daß Luft verbrannt worden sey.

Durch das Hineingiesen des Wassers in die Flasche wurde die Luft in den obern Theil der Flasche gedrängt, wohin ihr auch das Flämmchen folgte.

C) Wasserzusammensetzung.

a) Reduction der Mennige durch die Hitze des Brennspiegels.

Unter die Glocke der Luftpumpe wurde auf einem flachen Porzellanschälchen Mennige gesetzt, die atm. Luft ausgepumpt und die Glocke mit Hydrogengas angefüllt. Außer der Oeffnung durch welche die atm. Luft ausgepumpt wird, befindet sich im Teller, worauf die Glocke steht, noch eine andere Oeffnung, in welche eine Messingröhre mit einem luftdicht schließenden Hahn paßt. Eine mit brennbarer Luft gefüllte Blase war mit einer Messingröhre versehen, diese wurde an jene im Teller befindliche angeschraubt, der Hahn geöffnet, und so die Wasserstoffluft in die Glocke gelassen.

Nun wurde der Brennpunkt eines großen Brennglases auf die Mennige gerichtet, diese kam zum Schmelzen, wurde anfänglich gelb und dann in metallisches Bley unverändert, welches als ein Bleykügelchen erschien und von nicht reducirter Mennige umgeben war. In der Glocke war während dieser Operation Wasser entstanden.

Der Wasserstoff der brennbaren Luft entzieht, in der hohen Temperatur, welche durch die gesammelten Sonnenstrahlen bewirkt wird, der Mennige Sauerstoff, reducirt sie und verbindet sich mit ihm zu Wasser.

b) Wassererzeugung durch Verbrennung der Knallluft.

Ein Theil Hydrogengas und 2 Theile Sauerstoffgas (dem Raume nach) wurden mit einander vermischt und mit einer Flamme entzündet.

Die Entzündung geschah mit einer, von einem starken Knall begleiteten, Explosion. Hierbey wurde ebenfalls Wasser erzeugt.

Sauerstoff und Wasserstoff vereinigen sich und das Feuer der beyden Luftarten wird frey.

Zu diesem Versuch wurde die, von der Zersetzung des Wassers durch Zink erhaltene, brennbare Luft angewendet. Diese ist die reinste, da die durch Oxidation des Eisens genommene immer etwas kohlenstoffhaltig ist.

Da

Da die Lebensluft durch die ganze Luftmasse verbreitet ist, so findet die Entzündung schnell und auf allen Punkten derselben statt. Durch die schnelle Entzündung entstehet sehr ausgedehnter Wasserdampf, der aber von der umgebenden kältern Luft plötzlich zersetzt wird und in tropfbares Wasser zusammenfließt; dadurch aber entsteht ein leerer Raum, welchen die umgebende Luft, vermöge ihres Gewichts und ihrer Elasticität, augenblicklich wieder erfüllt, wodurch der Knall entsteht.

c) Wassererzeugung durch Verbrennung des Alkohols unter einer Glasglocke.

Unter eine Glasglocke wurden, auf 3 gläsernen, erhöheten Unterlagen eben so viele Glasschälchen gesetzt, wovon das eine mit Kalkwasser und das andere mit Alkohol gefüllt war. Auf dem dritten lag etwas trockne salzsaure Kalkerde. Nun wurde der Alkohol angezündet, schnell die Glocke darüber gestürzt, und mit Quecksilber gesperrt.

Die Wände der Glocke beschlugen sich mit Wasser, die salzsaure Kalkerde zerfloß zum Theil und das Kalkwasser wurde getrübt.

Die Entstehung des Wassers ist eine Folge der Verbindung des Wasserstoffs des Alkohols mit dem Sau-

Sauerstoff der atmosphärischen Luft in der Glocke, das Zerfließen der salzsauren Kalkerde entsteht durch die Anziehung des entstandenen Wasserdunstes, da sie eine große Verwandschaft zum Wasser hat und daher zum Austrocknen gebraucht wird. Die Trübung des Kalkwassers rührt von der erzeugten kohlensauren Luft her; diese aber entstand durch die Verbindung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft mit dem Kohlenstoff des Alkohols und mit Feuer.

d) Zusammensetzung des Wassers aus 85 Theilen Sauerstoffluft und 15 Theilen Wasserstoffluft.

85 Theile Lebensluft und 15 Theile Wasserstoffluft (dem Gewicht nach) wurden in dem Mayerschen Gazometer verbrannt und dadurch reines Wasser erhalten. *)

Der Wasserstoff, als der zweyte für sich nicht darstellbare Stoff, hat ebenfalls in der Wasserstoffluft seine einfachste Form, in welcher er mit Feuer verbunden ist. Sein Vorkommen ist durch die Versuche über Wasserzerlegung und Zusammensetzung hinlänglich bestätigt.

3) Ue-

*) Siehe Mayers Geräthschaft zur Verbrennung des Wasserstoff- und Sauerstoffgases in Scheerers allgem. Journal der Chemie B. V. S. 71. u. f. f.

3) Ueber den Stickstoff.

A) Stickstoff in Verbindung mit Feuer.

a) Zerlegung der atmosphärischen Luft durch Oxidation des Queckſilbers mit Hinterlaſſung des Stickgaſes.

In einen gläſernen Kolben wurde ½ Hb. metallisches Queckſilber gegoſſen, und ſelbiger in ein Sandbad geſetzt. In die Mündung des Kolbens wurde eine krumme Glasröhre eingekittet und feſt mit eingeweichter Blaſe verbunden. Das andere Ende derſelben Röhre war luftdicht in eine geräumige, tubulirte, mit Waſſer geſperrte Glasglocke eingemacht, Dieſe ſo vorgerichtete Glocke ſtand in einem Gefäße mit Waſſer neben dem Sandbade. Die Vorrichtung blieb 6 Wochen lang ſtehen. Das Sandbad wurde unterdeſſen (zu anderm Gebrauch) manchmal ſo erhitzt, daß das Queckſilber zum Kochen kam, welches der Oxidation hinderlich ſein mußte, da das Queckſilberoxid in einer hohen Temperatur Sauerſtoff fahren läßt.

Anfänglich ſtieg es zum Theil auf, und legte ſich im Kolbenhalſe an, zuletzt aber erſchien an den Wänden deſſelben ein rothes glänzendes Pulver, welches auch das übrige Queckſilber bedeckte und das Waſſer war ziemlich hoch in die Glocke geſtiegen.

Das Queckſilber iſt ſehr geeignet, die Zerſetzung der atm. Luft zu bewirken. Es ſteigt bey gehöri-

ger Temperatur als Dampf in die Höhe, durchstreift also die Luft und entzieht ihr den Sauerstoff mit Hinterlassung des Stickgases.

Das Steigen des Wassers in der der Glocke ist ein Beweiß von Luftabnahme.

Durch diesen einfachen, von Lavoisier zuerst angestellten, Versuch ist also schon dargethan: daß die atmosphärische Luft aus Sauerstoff, Stickstoff und Feuer bestehe. Man kann jedoch nicht annehmen, daß das hinterlassene Stickgas ganz sauerstoffleer sey, da es vielmehr wahrscheinlich ist, daß es den Sauerstoff zuletzt sehr ungern fahren lasse.

b) Zersetzung der atm. Luft durch das Brennen eines Wachslichtes.

Ueber ein brennendes, im Wasser stehendes, Wachslicht wurde eine Glasglocke von 1374. Cubikzoll Innhalt gestürzt.

Das Licht brannte in diesem Volumen atm. Luft 3 Minuten 23 Secunden lang, worauf es verlöschte. Das Wasser trat höher in die Glocke und gab dadurch Luftverminderung zu erkennen.

Das Verlöschen des Lichts zeigt, daß der Sauerstoff größtentheils absorbirt war, gänzlich kann er nicht absorbirt werden, da die kohlensaure Luft sich, vermöge ihres Gewichts, in der übrigen Luft senkt, und das Licht umhüllt. Die Luft wird durch das Verbrennen des Wachslichtes auf eine doppelte Art ver-

verdorben. Erstlich wird ihr Sauerstoff entzogen und Stickluft zurückgelassen, indem sich der Wasserstoff und Kohlenstoff des Wachslichtes oxidiren; zweytens wird sie mit der kohlensauren Luft die das Produkt dieses Verbrennens ist, angeschwängert.

c) Zersetzung der atmosphärischen Luft durch Verbrennung des Phosphors.

In einer, mit Wasser gesperrten, $\frac{1}{3}$ Cubikzoll haltigen, Glasglocke wurde ein Stückchen Phosphor verbrannt.

Die Lichterscheinung war blendend, es erzeugten sich weiße Dämpfe, welche die ganze Glocke erfüllten, sich dann auf das Wasser senkten und von selbigem aufgelößt wurden.

Anfänglich wurde durch das sich entbindende Feuer die Luft in der Glocke ausgedehnt und das Wasser zurückgedrängt; allein bald stieg es wieder höher, als es zuerst gestanden hatte. Es war also auch eine Luftabnahme vorgegangen. Etwas übrig gebliebener Phosphor zeigte an, daß die Luft nicht mehr zur Unterhaltung des Verbrennens geschickt war. Dieser Phosphor war auf dem Schälchen mit etwas rother, unvollkommner Phosphorsäure umgeben. Die übrig gebliebene Luft in der Glocke war fast reines Stickgas, da ihr durch die Verbrennung des Phosphors der Sauerstoff entzogen worden war. Die weißen Dämpfe waren die erzeugte Phosphorsäure, welche sich mit dem Wasser verband und

ihm

ihm die Eigenschaft gab, die Lakmustinktur zu röthen.

d) Zersetzung der atm. Luft durch das Verwittern des Schwefelkieses.

In eine, mit atmosphärischer Luft gefüllte, Quartflasche wurde verwitterbarer Schwefelkies, in kleinen Stückchen, getragen und ruhig hingesetzt.

Nach Verlauf von 8 Tagen bemerkte man das gewaltsame Hineindringen des Wassers in die Flasche (bey Eröffnung derselben unter Wasser), d. h. daß die Luft vermindert war. Der Schwefelkies verwitterte oder zerfiel zu einem Eisenvitriolhaltigen Pulver. Die rückständige Luft in der Flasche war zur Unterhaltung des Verbrennens untauglich.

Sowohl Eisen als Schwefel, besonders aber beyde in Verbindung, (wie im Schwefelkies) haben eine große Verwandschaft zum Sauerstoff. Es wird also hier Schwefelsäure gebildet, die aber nicht frey wird, sondern mit dem Eisen in Verbindung bleibt. Der Theil der atm. Luft, welcher keinen Sauerstoff mehr enthält, bleibt zurück und ist Stickluft.

Das Zerfallen mag daher rühren, daß der Sauerstoff das Schwefeleisen durchdringt, sich mit selbigem verbindet, dadurch die Kohäsionskraft seiner Theilchen vermindert und so das Zerfallen verursacht.

e) Ex-

e) Eudiometrischer Versuch nach Herrn Professor Lampadius Methode, welcher das Schwefelkali zur Prüfung des Sauerstoffgehaltes der Luft anwendet. *)

In eine genau kalibrirte und in 100 Theile von gleicher Größe eingetheilte, Glasröhre (wobey der Raum für das hineinzubringende Schwefelkali nicht gerechnet war) wurde Schwefelkali gebracht. Neben der Röhre war eine Skale befindlich auf der 100. zu oberst und o zu unterst stand. Die Eintei-

*) Die vorher angegebenen Zerlegungsmittel der atmosphärischen Luft haben alle ihre Unvollkommenheiten. Das Queckſilber ist zu wenig mit Sauerstoff verwand, von dem Phosphor löst sich etwas beym Verbrennen im Stickgas auf und vermehrt das Volumen und das Schwefeleisen kann, da es im Wasser unauflöslich ist, nicht mit allen Theilen der Luft in gleiche Berührung gebracht werden. Die durch neuere Versuche bewertheſten eudiometrischen Hilfsmittel sind: das Schwefelkali und das Wasserstoffgas. Wegen der Anwendung des letztern siehe: E. G. Fischers Beschreibung des Voltaischen Eudiometers.

Dieser verehrungswürdige, im Auslande geschätzte, in Deutschland manchmal verkannte Naturforscher, Mathematiker und Schulmann hat eine vortreffliche Beschreibung dieses Eudiometers geliefert, so wie seine Feder, durch Scharfsinn und ausharrenden Fleiß geleitet, jeden Stoff in Gold verwandelt. Mir sey es erlaubt seinen Tugenden, seiner Erudition meine innigste Hochachtung zu zollen und Ihm für seinen lehrreichen anderthalbjährigen Umgange hiermit öffentlich und herzlich zu danken.

theilung der Skale paßte sehr genau mit der Eintheilung der Röhre zusammen. Zum Hineinbringen des Schwefelkalis wurde blos die hölzerne Skale angefaßt, um nicht der, aus dem Laboratorium aufgefangenen, Luft eine höhere Temperatur zu geben. Das Schwefelkali wurde so in die Glasröhre gebracht, daß es in der ganzen Röhre der Länge nach hängen blieb. Neben dieser Vorrichtung wurde eine Rektificationsröhre aufgestellt um durch sie die Veränderung der Temperatur und des Drucks der Luft wahrzunehmen. Diese Röhre war genau von gleichem Durchmesser als die vorige, eben so eingetheilt und mit derselben Luft gefüllt. Beyde Röhren wurden in ausgekochtes Wasser gestellt und so die eingeschlossene Luft gesperrt. Hierauf nahm Hr. Professor **Lampadius** an, es würden in der ersten Röhre $22\frac{1}{2}$ Theile Luft absorbirt werden und eben soviel Wasser ließ er in die Rektificationsröhre treten. Steht nun zur Zeit, wenn man in der eudiometrischen Röhre keine Luftabnahme mehr wahrnimmt und der Versuch also beendigt ist, das Wasser in der Rektificationsröhre höher, so ist der Druck der Luft entweder durch Verdichtung oder Elasticität größer geworden und die Anzahl Grade, um welche nun das Wasser höher steht, müssen von der Anzahl Grade, welche die Luft-Absorption angiebt, abgezogen, im entgegengesetzten Falle addirt werden.

Nach Verlauf von 4. Tagen stand das Wasser in der eudiometrischen Röhre still, und zeigte dadurch an, daß die Absorption des Sauerstoffs vollendet sey.

Das

Das Wasser war bis 26,5 gestiegen; in der Rektificationsröhre stand es nur auf 26. Der Druck der Luft war also grösser geworden. Nun wurde die Differenz 26 — 22, 5 = 3, 5 von 26,5. abgezogen, welches 26,5 — 3, 5 = 24. gab. Es waren also 0,24 Luft absorbirt worden. Dieses Resultat ist aber zu groß, da die kohlensaure Luft vor dem Versuch nicht absorbirt, also auch vom Kali aufgenommen worden war.

Es ist einleuchtend, daß die Rektificationsröhre Thermometer und Barometer zugleich ist. Durch die Wärme wird die über dem Wasser stehende Luft ausgedehnt, durch den Druck der Luft aber zusammen gedrängt und so heben sich diese Wirkungen, nach den Umständen, ganz oder zum Theil auf.

Ganz genau ist das Resultat aber nur dann, wenn die Theile in beiden Glasröhren einander völlig gleich und die, in der Rektificationsröhre angenommene, Anzahl Theile, beym Versuche, wirklich absorbirt worden. Zur Angabe eines ziemlich genauen Resultats ist diese Vorrichtung sehr bequem und erspart die Temperatnr und Barometer-Beobachtungen und die darauf folgende Berechnung.

Das Schwefelkali absorbirt den Sauerstoff der zu prüfenden Luft und zeigt an in welcher Menge er sich darin befinde. Will man zugleich den Gehalt an kohlensaurer Luft wissen, so müssen, ehe obiger Versuch angestellt wird, 100. Theile von der zu prüfenden Luft mit Baryt-Wasser geschüttelt und

die

die Verminderung des Umfangs derselben bemerkt werden.*)

B) Verbindung des Azots mit Sauerstoff.

a) Erzeugung der Salpetersäure durch Muskelfleisch und ätzende Kalkerde.

Zwey Loth zerstückeltes Muskelfleisch wurden in einer Flasche Lebensluft mit ätzender Kalkerde überstreut und fest verschlossen einen Monat lang hingestellt.

Nach Verlauf dieser Zeit war die Kalkerde zum Theil in salpetersaure Kalkerde umgeändert.

Das Azot des Fleisches verbindet sich mit dem Sauerstoff der Lebensluft zu Salpetersäure, welche dann von der Kalkerde aufgenommen wird, wodurch sie sich in salpetersaure Kalkerde umändert.

b) Erzeugung der Salpetersäure durch atm. Luft und electrische Funken.

Eine kleine mit atmosphärischer Luft gefüllte tubulirte Glasglocke von ohngefähr 2 Cubikzoll Innhalt in welche, isolirt, 2 silberne Dräthe hineingiengen, so daß sie einander genähert und von einander entfernt werden konnten, wurde in ein Gefäß mit

Wasser

*) Siehe weiter unten das Anthracometer.

Wasser gestürzt und so die Luft darin gesperrt. Nun wurde ein Drath, der mit dem Konduktor einer Electrisirmaschine in Verbindung stand, an das eine Dräthchen und ein anderer Drath, der mit dem Erdboden in Verbindung stand, an das andere Dräthchen angehängt.

Jetzt wurde durch Reiben Glaselectricität erregt. Diese wäre dem Erdboden zugeströhmt, da aber die beyden Dräthchen in der Flasche einander nahe standen, ohne jedoch sich zu berühren: so schlugen fortwährend (so lange die Erregung dauerte) kleine Fünkchen von einem Dräthchen zum andern durch die Luft der Glocke.

Nachdem dieses einige Stunden wiederhohlt worden war, zeigte sich eine Abnahme der Luft in der Flasche, indem das Wasser höher in dieselbe hineintrat. Als diese Erscheinung bemerkt wurde, goß man einen Tropfen Lakmustinktur in das Wasser, worin die Glocke gestürzt war, welche sogleich geröthet wurde.

Es findet also in diesem Versuche eine Säureerzeugung statt, wobey die Säure von dem Wasser aufgenommen wird. Diese gebildete Säure ist nach Cavendisch Salpetersäure.

Nach der bisher gewöhnlichen Erklärungsart soll sich hier durch die blose Temperatur-Erhöhung mittelst der electrischen Funken das Azot der Stickluft mit dem Origen der Lebensluft zu Salpetersäure vereinigen. Nach Lampadius Meynung dürfte aber

wohl die Glaselectricität hier durch Absetzung eines Theils ihres Oxigens an das Azot das mehrste zu der Säure-Entstehung beytragen, indem sonst dieselbe ebenfalls erzeugt werden müßte, wenn man atm. Luft durch ein glühendes Rohr triebe.

c) Zerlegung der rauchenden Salpetersäure in vollkommene und unvollkommene.

Rauchende Salpetersäure (aus gereinigtem Salpeter durch Schwefelsäure gezogen, mithin des Ursprungs s. (Versuch B, a,) wurde in eine gläserne Retorte von 4 Zoll Cubikinhalt gegossen, die Retorte in ein Kohlenbecken gelegt und die Mündung derselben in eine trockene, gläserne Vorlage gerichtet. Hierauf wurde ein sehr gelindes Kohlenfeuer gemacht.

Bald stiegen röthlichgelbe Dämpfe in die Vorlage über, welche sich dort zu einer eben so gefärbten Flüssigkeit verdichteten. Als die Flüssigkeit in der Retorte ganz wasserhell war, wurde die Destilation unterbrochen.

Auf diese Weise kann man also die rauchende Salpetersäure in salpetrigte und Salpetersäure zerlegen, da erstere flüchtiger ist als letztere. In der vollkommenen ist das Azot mit Sauerstoff gesättiget, in der unvollkommenen aber nicht.

d) Zer-

d) Zerlegung der Salpetersäure durch Kupfer und dadurch bewirkte Ausscheidung von Salpetergas.

In eine Glasretorte wurden Kupferschnitzeln hineingelassen, selbige mit reiner, verdünnter Salpetersäure übergossen und die Mündung der Retorte unter Wasser geleitet.

Es entstand eine thätige Wirkung auf das Kupfer, welche sich durch eine Wallung der Flüssigkeit bemerkbar machte und das Kupfer wurde zum Theil aufgelößt. Es stiegen Luftblasen auf, in der Retorte entstanden rothe Dämpfe, diese verschwanden und eine völlig durchsichtige Luft wurde über Wasser aufgefangen.

Das Kupfer entzieht der Salpetersäure einen großen Theil ihres Sauerstoffs und wird als Kupferoxid von dem unzersetzten Antheil der Salpetersäure aufgelößt. Der desoxidirte Theil der zersetzten Salpetersäure steigt als durchsichtiges Salpetergas auf, entzieht der atmosphärischen Luft Sauerstoff oxidirt sich dadurch schwach und erscheint als unvollkommene Salpetersäure in Gestalt rother Dämpfe; sobald aber der im Raum der Gefäße enthaltene Sauerstoff absorbirt ist, so findet das Salpetergas keine Gelegenheit mehr sich zu oxidiren und erscheint dann wasserhell und durchsichtig.

In diesem Versuche kommt der Stickstoff in 3 verschiedenen Stuffen der Oxidation vor: a) in der reinen Salpetersäure mit Sauerstoff gesättigt, b) in

dem Salpetergas schwach oxidirt und c) in der unvollkommenen Salpetersäure etwas mehr oxidirt als im Salpetergas.

e) Verwandlung des Salpetergases in salpetrigte Säure durch Lebensluft.

In einen durch Wasser gesperrten Glaszylinder mit Lebensluft, ließ man aus einer Flasche Salpetergas treten.

Es entstand sogleich eine Röthung der Luftmasse die beträchtlich vermindert wurde. Das Wasser trat höher in den Zylinder und zeigte nachher die Eigenschaft die Lakmustinktur zu röthen.

Das Salpetergas wird durch weitere Aufnahme des Sauerstoffs der Lebensluft in salpetrigte Säure umgeändert, welches die rothen Dämpfe zeigen. Diese Säure wird vom Wasser aufgenommen, daher die Eigenschaft desselben die Lakmustinktur zu röthen.

f) Verwandlung des Salpetergases in oxidirtes Stickgas durch Oxidation des Schwefeleisens.

In eine Flasche mit Salpetergas wurde Schwefeleisen gebracht, um sie noch mehr zu desoxidiren.

Das Schwefeleisen oxidirte sich und das Volumen des Salpetergases wurde um $\frac{1}{3}$ vermindert.

Die

Die übrig gebliebene Luftart zeigte sich als oxidirtes Stickgas, indem ein hineingesenktes brennendes Licht so wie hineingebrachter Phosphor darinnen fortbrannte; ferner dasselbe vom Wasser aufgenommen wurde, ohne es zu säuern, weder durch Mischung desselben mit atmosphärischer noch Lebensluft rothe Dämpfe entstanden, und sich bey dieser Vermischung keine Abnahme des Volumens zeigte.

Hier erscheint das Stickgas in einer noch höhern Stuffe der Desoxidation,*) nachdem ihm das Schwefeleisen Oxigen entzogen hat, und unterscheidet sich durch seine Eigenschaften sowohl vom Salpetergas als von der reinen Stickluft.

63 Theile Stickluft mit
37 = Sauerstoffgas erscheinen als oxidirtes Stickgas oder gasförmige azotische Halbsäure, da sich in dem Salpetergas
68 Theile Lebensluft und
32 = Stickluft befinden.

C) Stickstoff mit Wasserstoff in Verbindung.

a) Bildung des Ammoniaks vermittelst der Desoxidation des Wassers und der verdünnten Salpetersäure durch Zinnmetall.

In sehr verdünnte Salpetersäure wurden Zinnstückchen gebracht. Es

*) Hiebey bleibt es noch immer merkwürdig, daß ein Gas mit weniger Sauerstoff das Verbrennen besser als ein sauerstoffreiches unterhält.

Es entstand in dem Kölbchen ein schwaches Wallen und anfänglich eine Trübung. Als die Bewegung aufgehört hatte, bemerkte man ein graulicheS Pulver auf dem Boden des Glaskölbchens und die Flüssigkeit klärte sich allmählig auf.

Nachdem diese Körper 6 Tage mit einander in Berührung gestanden hatten, wurde die Flüssigkeit mit ätzendem Kalk saturirt, wobey sich eine Menge Ammoniakgas entwickelte, welches sich deutlich durch den Geruch erkennen ließ.

Das Zinnmetall zerlegt zum Theil das Wasser, zum Theil aber die Salpetersäure und oxidirt sich. Als Zinnoxid löst sich ein sehr geringer Theil in der noch unzerlegten Salpetersäure auf, ein größerer Theil desselben fällt zu Boden und erscheint als graues Pulver. Der Wasserstoff des zerlegten Wassers und der Stickstoff der zerlegten Salpetersäure verbinden sich zu Ammoniak, welches zum Theil sich mit der unzerlegten Salpetersäure zu salpetersaurem Ammonium, zum Theil aber auch mit der geringen Menge salpetersaurem Zinn zu einem dreyfachen Salze verbindet.

Indem ätzende Kalkerde in die Flüssigkeit kömmt verbindet sie sich mit der Salpetersäure des salpetersauren Ammoniums so wie mit der Salpetersäure des dreyfachen Salzes zu Salpetersaurer Kalkerde. Das Zinnoxid fällt zu Boden, das Ammonium wird frey, verbindet sich mit dem Feuer, welches die salpetersaure Kalkauflösung weniger zu bin-

den

den vermag, als vorher die verdünnte Salpeterſäure, wird luftförmig und entweicht.

b) Zerlegung des Ammoniaks durch Braunſteinoxid in einem glühenden Flintenlauf und Erzeugung der unvollkommenen Salpeterſäure.

In einen Flintenlauf wurde Braunſteinoxid gebracht, in die Oeffnung der Schwanzſchraube die Mündung einer, mit gleichen Theilen ganz trocknem Salmiak und ätzender Kalkerde, bis zu $\frac{2}{3}$ gefüllten, Glasretorte gekittet und mit eingeweichter Blaſe die Fugen verbunden. Eben ſo wurde in das vordere Ende des Flintenlaufes eine gebogene Glasröhre befeſtiget und in eine gläſerne Vorlage geſenkt. Nun wurde der Flintenlauf glühend gemacht und dann ein ſehr ſchwaches Kohlenfeuer unter der Retorte unterhalten.

Es zeigten ſich in der Vorlage Dämpfe von wäßriger Salpeterſäure, welche ſich bald zu einer ſtark ſauerſchmeckenden Flüſſigkeit verdichteten. Hier entſtanden dieſe Produkte, indem der Sauerſtoff des Braunſteinoxids zum Theil mit dem Hydrogen, zum Theil mit dem Azot des Ammouiakgaſes in Verbindung trat.

Dieſer Verſuch iſt um ſo wichtiger, da er die Möglichkeit zeigt, daß ein Alkali in einen Körper

mit

mit ganz entgegengesetzten Eigenschaften, in eine Säure verwandelt werden könne.

Dies waren die Versuche über die nicht darstellbaren, wenigstens nicht als feste oder tropfbarflüssige Körper darstellbaren Stoffe.

XIV.

XIV.

Experimente über die Körper der 3ten Klasse, welche die Luftarten in sich begreift. *)

1) Compressibilität der Luftarten.

a) Compreßion der atmosphärischen Luft und dadurch bewirkte Feuerausscheidung.

In einem eisernen Rohre (Tachypyrion) wurde eine $1\frac{1}{2}$ Fuß hohe Luftsäule atmosphärischer Luft zusammen gepreßt und dadurch ein hineingelegtes Stück Schwamm entzündet.

Die atm. Luft ist also compressibel und durch ihre Zusammenpreßung wird Feuer frey.

Die-

*) Bey den chemischen Operationen (Siehe VII.) ist schon von der Luftauffangung, Luftbildung und Luftzersetzung das nöthigste vorgekommen; daher Hr. Prof. Lampadius sich auf die dort vorgekommenen Versuche bezog, und nur noch die folgenden für den angehenden Chemiker interessanten nachholte.

Diesen Schluß berechtigen schon angestellte Versuche auch auf andere Luftarten auszudehnen.

Die hierzu gebrauchte Maschine ist ein eisernes 2 Fuß langes Rohr, in welchem sich ein Kolben luftdicht bewegt. Dieser Kolben ist unten 2 Zoll hoch geliedert. An dem untern Ende des Rohres ist ein Gewinde, an welches ein Deckel, der in der Mitte mit einem hellen Glasscheibchen versehen ist, angeschraubt wird. Ehe man diesen Deckel aufschraubt, wird ein Stückchen Schwamm auf ein, unten im Rohr befindliches, meßingenes Kreutz gelegt. Nun wird der Deckel angeschraubt, der Kolben über eine, oben an der Seite des Rohres befindliche Oeffnung heraufgezogen und schnell niedergestoßen. Durch die Oeffnung an der Seite des Rohres tritt die äußere Luft hinein, kann aber, sobald der Kolben niedergestoßen wird, nicht wieder zurücktreten, wird also zusammengepreßt und durch die Verminderung ihres Volumens Feuer ausgeschieden.

b) Compreßion einer Luftart in einer Flüssigkeit, der kohlensauren Luft im Wasser.

In eine mit destillirtem Wasser gefüllte 1 Hb. Wasser fassende Flasche wurde ein Quentchen fein gestoßene, kohlensaure Talkerde geschüttet, hierzu 1 Unze so verdünnte Schwefelsäure gegossen, daß gerade 1 Unze von dieser, 1 Quentchen Talkerde sät-

sättigte, schnell die Flasche mit einem Stöpsel verschlossen und in kaltes Wasser gesetzt.

Allmählig klärte sich das Wasser in der Flasche, die Talkerde wurde aufgelöst und endlich erschien die Flüssigkeit ganz hell. Nach 1½ Stunde wurde die Flasche geöffnet, die Luft stieg gewaltsam heraus und unzählig viel Luftbläschen stiegen durch das Wasser auf.

Auf diese Art kann man künstliches Mineralwasser bereiten. Indem die kohlensaure Talkerde von der verdünnten Schwefelsäure aufgelöst wird, kann keine bemerkliche Temperaturerhöhung statt finden, da das Feuer welches allerdings durch die Vereinigung der Schwefelsäure und der Talkerde ausgeschieden worden, sogleich dazu verwendet wird der Kohlensäure die Luftform zu geben, in welcher Gestalt sie im Gefäße eingeschlossen bleibt.

Nach Hr. Prof. **Lampadius** Versuchen beträgt die in der Flasche eingeschlossene kohlensaure Luft dem Volumen nach 3mal so viel als das Wasser; 2mal so viel entweicht freywillig bey der Eröffnung und 1mal so viel kann durch Kochen herausgebracht werden.

Man muß also fast annehmen, die kohlensaure Luft sey nur innig mit dem Wasser gemengt, nicht aber wirklich chemisch gemischt. Durch diese innige Mengung bekömmt es jedoch die Eigenschaft das Lakmuspapier zu röthen.

Die-

Dieses scheint auch daraus hervorzugehen, daß, wenn man eine Flasche mit kohlensaurer Luft füllt, Wasser hineingießt und durch Schütteln damit anschwängert, keine Erhöhung der Temperatur des Wassers bemerkt wird, eben so wenig eine Temperatur-Verminderung, wenn Kohlensäure entweicht. Es mußte also die Luft nicht zersetzt worden seyn, sondern dem Wasser comprimirt adhärirt haben.

Vielleicht dürfte auch ein Theil Kohlensäure sich mit dem Wasser chemisch verbinden und ihm die säurende Eigenschaft geben, indem ein Theil ihm nur mechanisch adhärirte. Diese Annahme wird dadurch wahrscheinlich, da ein großer Theil dieser Luftart, aus dem damit angeschwängerten Wasser freywillig entweicht wobey die säurende Eigenschaft nicht verlohren geht, ein anderer, kleinerer Theil aber nur durch Erhöhung der Temperatur ausgetrieben werden kann, wobey die säurende Eigenschaft verschwindet. Diese letzte Erklärungsart scheint mir zuverläßiger.

2) Ausdehnung der Luftarten durch Feuer.

a) Der Wasserstoffluft.

In eine gläserne Retorte von 6,1 Kubz. Inhalt wurde Hydrogengas gefüllt. Das Wasser, in welchem die Luft in die Retorte gelassen wurde, hatte eine Temperatur von 17,25 de Luc. Die Retorte wurde während des Anfüllens ganz unter

Was-

Wasser gehalten; als sie aber gefüllt war, genau verschlossen, in Wasser von 41,25 gebracht und so lange darin erhalten, bis keine Bläschen mehr aufstiegen, wodurch sich zeigte, daß keine Luftausdehnung mehr statt finde, weil sie nicht mehr aus der Retorte heraustrat. Nun wurde die Retorte wieder zurück in das Wasser von 17,25 gehalten.

Als man sie darin öffnete, trat Wasser in die Retorte und bezeichnete dadurch, daß sich die Luft, indem sie wieder die vorige Temperatur annahm, zusammengezogen hatte. Das hineingetretene Wasser betrug 0,95 Kubz. Also war die Luft durch 41,25 — 17,25 = 24. Grad de Luc um 0,95. Kubz. ausgedehnt worden.

b) Der Lebensluft.

Ein ganz dem vorigen ähnlicher Versuch, in derselben Retorte, wurde mit Lebensluft gemacht.

Diese wurde durch 42 — 18 = 24 Grad de Luc um 0,9 = 0,90 ausgedehnt.

Das Hydrogengas ist daher, durch dieselbe Temperatur-Erhöhung von 24 Graden, um 0,95 — 0,90 = 0,05. Kubz. mehr ausgedehnt worden, als Lebensluft.

3) Auf-

3) Auflösende Kraft der Luftarten.

a) Auflösung des Phosphors durch atmosphärische Luft.

Phosphor wurde an einem Faden in eine mit atmosphärischer Luft gefüllte Flasche gehängt, und dieselbe mit einem Stöpsel verschlossen.

Es entstanden weiße Nebel in der Flasche, welche im dunkeln leuchteten.

In ganz reiner Stickluft oxidirt sich Phosphor nicht; in reiner Lebensluft erst bey erhöhter Temperatur; in der atm. Luft aber bemerkt man die leuchtende Erscheinung bey jeder bekannten Temperatur.

Hier löst sich zuerst der Phosphor im Stickgas auf. Diese Verbindung ist oxidirbarer als der Phosphor für sich. Sie oxidirt sich daher stets sogleich nach ihrer Entstehung durch das sie umgebende Sauerstoffgas. Daher entsteht dann Phosphorsäure und die Stickluft wird zum Theil wieder vom Phosphor befreyt. Sie behält aber immer einen geringen Theil von Phosphor aufgelöst, welches sich zu erkennen giebt, wenn man die von diesem Versuch rückständige Stickluft mit neuer Lebensluft in Verbindung bringt, wie auch der folgende Versuch beweißt.

b) Auf-

b) Auflösung des Phosphors im Stickgas.

In reines Stickgas, in einer Flasche, wurde, wie im vorigen Versuche Phosphor gehängt.

Dieser lößte sich allmählig auf, zeigte aber im Finstern kein Leuchten. Als jedoch die Flasche bey Nacht geöffnet wurde, bemerkte man an der Mündung desselben ein schwaches Leuchten.

Da das Stickgas rein war, konnte der Phosphor sich gar nicht darin oxidiren und daher auch keine Erscheinung des Leuchtens wahrgenommen werden. Bey der Eröffnung der Flasche mischten sich an der Mündung derselben die äußere atm. Luft und das phosphorhaltige Stickgas; deswegen konnte sich der äußerst feine im Stickgas zertheilte Phosphor oxidiren, woraus das Leuchten entstand.

Es müssen also Stickgas und Phosphor Verwandschaft zu einander haben, da sich letzterer so fein durch die ganze Masse des erstern vertheilt, wie das Leuchten an der Mündung nach Eröffnung der Flasche zeigte.

c) Auflösung des Arseniks in brennbarer Luft.

In eine, mit Hydrogengas gefüllte, Flasche wurde feingepulvertes Arsenikmetall geschüttet. Von Zeit zu Zeit wurde alsdann die Flasche stark bewegt und, nach Verlauf von 6 Tagen, eine Luftart in der-

selben

selben gefunden, welche mit schwacher, weißer Flamme brannte und einen stinkenden, weißen Rauch verbreitete. Die Flamme sank allmählig in die Flasche und die Wände derselben wurden mit Arsenik überzogen.

Diese erhaltene Gasart ist Arsenik-Wasserstoffgas.

Der Arsenik wird also vom Wasserstoffgas aufgelöst und in seine Mischung aufgenommen.

XV.

XV.

Experimente über die Körper der 4ten Klasse, welche die Dampfarten in sich begreift *)

1) Einfache Dämpfe.

a) Wasserdämpfe und ihre Benutzung kaltes Wasser zum Sieden zu bringen.

Ein sehr genau schließendes, kupfernes Gefäß voll Wasser wurde zum Sieden gebracht, die entstandenen Wasserdämpfe vermittelst eines, im Deckel angebrachten krummen, kupfernen Rohres, in ein hölzernes Gefäß mit kaltem Wasser geleitet, das Wasser in selbigem, mit Hülfe der Dämpfe, bis zum Kochen erhitzt und diese neu entstandenen Wasserdämpfe durch ein, ebenfalls in den Deckel dieses hölzer

*) Vieles über Dampfbildung und Dampfzersetzung ꝛc. ist schon in den Versuchen über Destillation und Sublimation so wie über die Verdampfung vorgekommen. (Siehe IV. und V.)

hölzernen Gefäßes eingemachtes Kupferrohr, in ein drittes Gefäß mit kaltem Wasser geführt, in welchem es auch zum Sieden kam.

Die im ersten Gefäß entstandenen Wasserdämpfe kühlen sich anfänglich im zweyten ab, verlieren ihr Feuer zum Theil und verdichten sich zu Wasser. Sobald sie so viel Feuer abgesetzt haben, als zur Temperatur des kochenden Wassers nöthig ist, wird das Wasser daselbst in Dampfform ausgedehnt, die Dämpfe treten in das dritte Gefäß und bringen das Wasser in selbigem, ebenfalls, durch Absetzung ihres Feuers zum Kochen.

Die Röhren giengen alle tief in die Gefäße, damit die Erwärmung durch die ganze Masse gleichförmig würde. Hr. Prof. **Lampadius** hatte nämlich bey andern Versuchen bemerkt, daß, wenn man die Röhre mitten durch das Wasser führt, die obern Wasserschichten mehr erwärmt werden als die untern. Dieses erklärt sich so: die erwärmten Wassertheilchen steigen, vermöge ihres geringern spezifischen Gewichts, in die Höhe und erwärmen das Wasser zu oberst mehr und eher als unter dem Rohr.

b) Benutzung der Wasserdämpfe zum Erweichen organischer Körper.

Drey kupferne Gefäße standen alle durch kupferne Röhren in Verbindung, so daß die Dämpfe aus dem ersten ins zweyte und aus diesem ins dritte geführt werden konnten. Alle drey Gefäße konn-

ten

ten mit kupfernen Deckeln sehr genau und fest verschlossen werden.

In dem ersten Gefäße wurde Wasser zum Kochen erhitzt, die entstandenen Dämpfe in das zweyte geführt, wo sie hineingelegte Kartoffeln ganz erweichten, von dort aber sich nach dem dritten Gefäße begaben, in welchem Stückchen von Tannenholz befindlich waren, die durch die Dämpfe ebenfalls völlig durchdrungen wurden und ihre, im Wasser auflöslichen, Substanzen verlohren. Hierdurch wird das Holz weniger hydroskopisch.

Die Eigenschaft der Dämpfe feste Körper zu erweichen beruht hauptsächlich darauf, daß sie in verschlossenen Gefäßen bey der Temperatur von 80° de Luc als höchst feine Flüssigkeit geschickter werden die festen Körper zu durchdringen, als tropfbar flüssige Körper.

c) Erzeugung salpetersaurer Dämpfe und Zerlegung derselben durch Kalisolution.

2 Theile reiner gepulverter Salpeter, in einer Glasretorte, wurde mit 1 Theil reiner concentrirter Schwefelsäure übergossen, die Retorte in eine Kohlenpfanne gelegt, die Mündung derselben in ein Gefäß mit Kaliauflösung gerichtet und schwaches Feuer gegeben.

Die Retorte erfüllte sich bald mit röthlichgelben, durchsichtigen Dämpfen, die von dem vorgeschlage-

nen Kali sogleich aufgenommen wurden, welches sich gänzlich damit sättigte. So entstand in der Vorlage salpetersaures Kali.

Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Kali des Salpeters in der Retorte zu schwefelsaurem Kali und die Salpetersäure entweicht in Gestalt rother Dämpfe. Diese verbinden sich mit dem vorgeschlagenen Kali und ändern es in ein Mittelsalz zu salpetersaurem Kali um.

Die vorgeschlagene Kalisolution, welche vorher eine Temperatur von 16 Grad de Luc hatte, stieg bis zu 37°; woraus folgt, daß der Dampf bey seiner Zersetzung Feuer abtritt.

d) Wasser überwältigt beym Kochen den Druck der Atmosphäre.

In einer Glasretorte wurde Wasser zum Kochen gebracht während ihre Mündung in kaltes Wasser gerichtet war.

Es stiegen anfänglich Blasen atm. Luft aus der Retorte auf; die erzeugten Wasserdämpfe, welche nachher folgten, wurden in dem vorgeschlagenen kalten Wasser zersetzt.

Als man das Feuer unter der Retorte wegnahm und dieselbe etwas abgekühlt wurde, stieg auf einmal plötzlich das Wasser aus der Vorlage in dieselbe hinein und verursachte ein Geräusch, welches dem eines Hammerschlages auf einen festen Körper

glich.

glich. Die Retorte blieb ganz, wird aber die meistenmale gesprengt.

Es muß also ein leerer Raum in der Retorte entstanden seyn, das Wasser muß den Druck der äußern Luft überwunden haben. Sobald die gehörige Temperatur zur Ueberwindung dieses Drucks fehlte, wurde durch denselben das Wasser in die Retorte hineingedrängt.

Auf diese Weise kann man einen Raum leer machen. Man darf nur ein Gefäß mit einem Halse uehmen, in welchem sich ein luftdichtschließender Hahn befindet, darin Wasser zum Kochen bringen und schnell den Hahn verschließen.

2) Gemischte Dämpfe.

a) Metallischsaure Dämpfe des salzigtsaurem Queckſilbers.

Salzigtsaures Queckſilber wurde in einem Zylinderglase ins Sandbad gesetzt.

Es entstanden bald durchsichtige Dämpfe, die sich zu einem weißen Rauch verdichteten und nachher an den Wänden des Glases absetzten. Hier waren es also salzigtsaure Queckſilberdämpfe, welche entstanden.

b) Mittelsalzige Dämpfe aus Salmiak.

Fein gepulverter Salmiak wurde in ein Zylinderglas geschüttet und selbiges ins Sandbad gesetzt.

Bald

Bald wurde man einen weißen Rauch gewahr, welcher aus den Salmiakdämpfen entstanden war. Dieser Rauch setzte sich inwendig im Glase ab.

Der Salmiak ist im Feuer flüchtig und kann daher durch Sublimation gereinigt werden. Die entstandenen Dämpfe waren mittelsalzigt, da der Salmiak aus Salzsäure und Ammoniak besteht.

3) Schnelle Dampferzeugung aus flüssigem Wasserstoffschwefel.

Einige Tropfen flüssigen Wasserstoffschwefels wurden in eine trockene, leere Glasflasche getröpfelt, und die Flasche verschlossen geschüttelt.

Als man die Flasche öffnete, drang die eingeschlossene Luft zum Theil mit Dampf vereinigt schnell heraus, da durch die Dampfbildung die Luft in der Flasche zusammen gedrängt worden war. Indem eine Flamme an die Mündung der geöffneten Flasche gehalten wurde, entzündete sich der entstandene Dampf sehr schnell mit einem ziemlich starken Geräusch. Die Flamme war bläulich und nach dem Verbrennen beschlugen sich die Wände der Flasche inwendig mit einem weißen Ueberzug.

Es hatte sich durch das Schütteln der Wasserstoffschwefel schnell in Dämpfe verwandelt. Da ihm dadurch eine große Oberfläche gegeben wurde, fand die Dampfbildung desto leichter statt. Die entstandenen

denen Dämpfe sind noch entzündlicher als reines Hydrogengas.

Das Luftausdringen aus der Flasche kam von den entstandenen Dämpfen her; die durch dieselben zusammengepreßte Luft hatte dadurch ein starkes Bestreben erhalten, sich mit dem Drücke der atm. Luft ins Gleichgewicht zu setzen. Der weiße Ueberzng der Wände war Schwefel, welcher eine entferntere Verwandschaft zum Sauerstoff hat als der Wasserstoff.

Es ist merkwürdig, daß dieser Wasserstoffschwefel sich bey jeder bekannten Temperatur so leicht verflüchtigt nnd daß dessen Dämpfe bey einer so niedrigen Temperatur den Druck der Atmosphäre zu überwinden im Stande sind.

XVI.

Experimente über Nebel und Rauch oder über die Körper der 5ten Klasse.

A) Ueber den Nebel.

1) Mechanische Entstehung des Nebels.

a) Durch Auflösung des milden Kalis in verdünnter Schwefelsäure bewirkte Entbindung von kohlensaurer Luft, welche bey ihrer Entweichung Theile der Flüssigkeit mechanisch in die Höhe reißt und einen sichtbaren Nebel verursacht.

In verdünnter Schwefelsäure wurde kohlensaures (mildes) Kali aufgelößt.

Hierbey entstand ein heftiges Aufbrausen, Theile der Flüssigkeit wurden in die Höhe gerissen, welche sich als Nebel zeigten und dann in Gestalt feiner Tröpfchen niederfielen.

Das

Das milde Kali wird von der Schwefelsäure sogleich zersetzt, es entsteht schwefelsaures Kali und die Kohlensäure entweicht in Luftgestalt. Bey ihrer schnellen Entweichung reißt sie mechanisch Theile der Flüssigkeit mit sich in die Höh, die als Nebel erscheinen, sich mit einander zu so schweren Tröpfchen vereinigen, daß sie ihres Gewichts wegen nicht mehr in der Luft schwimmen können, daher niederfallen müssen. Das nöthige Feuer zur Flüchtigmachung der, im milden Kali befindlichen Kohlensäure, kömmt, wie in vielen ähnlichen Versuchen, daher, daß die Kaliauflösung nicht so viel Feuer binden kann als die Schwefelsäure. Dieser Antheil Feuer wird zur Flüchtigmachung der Kohlensäure verwendet, ohne dies aber würde er frey geworden seyn.

Zu der mechanischen Entstehung des Nebels gehört auch der feine, als Nebel erscheinende Wasserstaub bey Wasserfällen.

Die Nebel welche unter dem Rezipienten der Luftpumpe entstehen, sind ebenfalls mechanischen Ursprungs und von der Verdichtung der Luft herstammend, wenn man nämlich in die feuchte, sehr verdünnte Luft unter der Glocke atm. Luft hineintreten läßt, so findet diese Nebelentstehung statt. Dies gründet sich darauf daß jede Flüssigkeit in verdünnter Luft leicht verdampft und von der Verdichtung derselben wieder niedergeschlagen wird.

2) Durch Erkältung oder mechanisch chemische Nebelentstehung.

a) Nebelentstehung durch Destillation der käuflichen Schwefelsäure.

In eine gläserne Retorte wurde käufliche bräunliche Schwefelsäure gegossen, die Retorte in ein Kohlenbecken gesetzt, die Mündung derselben in eine trockene, gläserne Vorlage gerichtet und zuerst schwaches Feuer gegeben, welches allmählig verstärkt wurde.

In der Vorlage erschienen weiße Nebel, die sich zu einer bräunlichgelben Flüssigkeit verdichteten. Die Flüssigkeit in der Retorte wurde dadurch weit heller und durchsichtiger.

Die schweflichte Säure ist flüchtiger als Schwefelsäure, geht daher in Dampfgestalt über; in der kältern Vorlage verdichten sich diese Dämpfe zu Nebel und dann zu tropfbarer Flüssigkeit. Hierbey geht auch Wasser über, welches ebenfalls leichter in Dampfgestalt verwandelt wird als Schwefelsäure.

Diese Nebelentstehung ist mechanisch chemisch, chemisch weil Feuer aus dem Dampf entweicht, mechanisch weil sich die Theile nach den Gesetzen der Anziehung und Schwere vereinigen.

Dieser Versuch zeigt zugleich, wie man die schweflichte Säure von der Schwefelsäure trennen und die käufliche Schwefelsäure davon reinigen könne.

Von

Von der hier angeführten Art Nebel sind die welche in unsrer Atmosphäre durch veränderte Temperatur entstehen.

3) Chemische Nebelbildung.

a) Essigsaure Dämpfe verbinden sich mit flüchtigem Ammoniak zu einem mittelsalzigen Nebel.

In ein flaches Glasschälchen wurde flüssiges Ammoniak gegossen und ein mit Essigsäure befeuchtetes Glasstäbchen darüber gehalten.

Hierbey wurde, um das Glasstäbchen herum, ein deutlicher, weißer Nebel wahrgenommen.

Die große Verwandschaft der Essigsäure zum Ammoniak dient letzteres auf obige Art zu entdecken. Wenn man ein mit Essigsäure befeuchtetes Glasstäbchen über eine Flüssigkeit hält und sich weiße Nebel erzeugen, so schließt man daß Ammoniak in derselben vorhanden sey.

Das flüchtige Ammoniak verbindet sich mit den Dämpfen der Essigsäure zu einem Mittelsalze, zu essigsaurem Ammoniak, welches sich als Nebel zeigt.

B) Ueber den Rauch.

1) Mechanische Rauchentstehung.

a) Rauchentstehung von der Verbrennung des Terpentinöls.

Unter einer Glasglocke von $\frac{4}{5}$ Kubikfuß wurde auf einem Glasschälchen Terpentinöl verbrannt.

Die ganze Glocke füllte sich mit einem schwärzlichgrauen Rauch, der sich in Gestalt eines schwarzen Pulvers an die Wände der Glasglocke und auf das Papier, auf welchem dieselbe stand, absetzte.

Der durch Verbrennung des Terpentinöls entstandene Rauch ist mechanisch in der Luft schwebendes Kohlenoxid des Oels, welches in der Mitte der Flamme, aus Mangel der Berührung mit atmosphärischer Luft nicht zu kohlensaurer Luft verbrennen konnte und mechanisch von der, durch die Flamme erwärmten Luft in die Höhe gerissen wurde.

Die Argandischen Lampen bezwecken durch einen, in die Mitte der Flamme geführten, Luftstrohm die gänzliche Verbrennung des im Oel enthaltenen Kohlenstoffs und sind daher in ökonomischer Hinsicht sehr zu empfehlen.

2) Mechanischchemische Rauchbildung.

a) Rauchentstehung durch das Rösten des Arsenikkieses.

In einem flachen irdenen Gefäße wurde gepulverter Arsenikkies über Kohlenfeuer geröstet.

Man bemerkte einen nach Knoblauch riechenden, weißen, in einiger Höhe über dem Gefäße schwebenden Rauch.

Durch das Feuer wird der Arsenik verflüchtigt. In einer gewißen Höhe über dem Gefäße, je nachdem der Feuersgrad, ist die Temperatur schwach genug, daß sich vermittelst der Schwere und Anziehungskraft seiner Theilchen Arsenikrauch bilden kann; in einer geringen Höhe über dem Gefäße ist aber die ausdehnende Kraft des Feuers so groß daß sich die Dämpfe nicht in Rauch verwandeln können, sondern unsichtbar bleiben.

Diese Rauchentstehung ist also mechanisch-chemisch.

2) Chemische Rauchbildung.

a) Salmiakrauchentstehung durch die Berührung salzigtsaurer Dämpfe und Ammoniakgas.

Ein Beyspiel hiervon (Siehe VII. 3. b.).

XVII.

Experimente über die tropfbaren Flüssigkeiten oder über die Kör= per der 6ten Klasse.*)

1) Gebundenes Feuer in den tropfbaren Flüssigkeiten.

a) Feuerbindung bey der Schmelzung des Wachses.

Gelbes Wachs, welches vor dem Schmelzen eine Temperatur von 17 Grad de Luc hatte, wurde in einem Porzellangefäße über Feuer bis zu 54 Grad erwärmt.

Bey dieser Temperatur floß es und veränderte seine Temperatur nicht mehr bis es ganz geschmolzen war, von dem Augenblicke an aber stieg das Thermometer wieder.

Aus diesem Versuche geht hervor, daß das, während dem Schmelzen hinzugetretene Feuer zur Schmel=

*) Viele hierher gehörige Versuche sind bey den Operationen der Auflösung und Schmelzung zu finden. (Siehe VIII. und IX.)

Schmelzung des noch festen Wachses verwendet wurde; das geschmolzene Wachs enthielt also gebundenes Feuer. Nur von dem Augenblicke an wo alles Wachs geschmolzen war, wurde das hinzugetretene Feuer für das Thermometer bemerkbar, d. h. nicht mehr gebunden.

Das flüssige Wachs besteht also aus Feuer und Wachs.

Ganz ähnlich mit diesem Versuche ist die Schmelzung des Schnees, wo sich ebenfalls die Temperatur, während des Schmelzens, nicht erhöhet, sondern Feuer zum Schmelzen des Schnees verwendet wird. Bey den geschmolzenen Metallen findet das nämliche statt, sie bestehen aus im Feuer aufgelöstem Metall.

2) Tropfbare Flüssigkeiten zeigen verschiedene Grade der Fließbarkeit.

a) Vergleichung des Wassers und der Eßignaphte in dieser Rücksicht.

Eine bestimmte Menge Wasser lief in $7\frac{1}{2}$ Minuten durch einen Glasheber aus einem porzellanen Gefäße, in welchem es eine 4 Zoll hohe Wassersäule bildete, in ein anderes tiefer stehendes.

Genau dieselbe Menge Eßignaphte floß durch denselben Glasheber in $13\frac{1}{2}$ Minuten.

Es zeigt sich aus diesem einfachen Versuche daß Wasser flüssiger als Eßignaphte sey, da es in weni-

weniger Zeit durch dieselbe Oeffnung als letzteres floß.

Auf diese Erscheinung aber haben a) das größere specifische Gewicht des Wassers (das specifische Gewicht der Eßignaphte war 0,852.) und b) die größere Adhäsionskraft desselben zum Glas Einfluß. Wegen a) muß das Wasser schneller durchlaufen, da die unterste Wasserschicht, bis wohin der Heber eingesenkt war, von dem darüberstehenden Wasser stärker gedrückt wird als die unterste Schicht der Essignaphte; wegen b) aber wird das Wasser in seinem Durchfließen mehr aufgehalten, da die Adhäsion des Wassers zum Glas größer als die der Essignaphte zum Glase ist. (Siehe folgenden Versuch) und dieser letzte Umstand thut um so kräftiger dar, daß das Wasser flüssiger als die Eßignaphte sey.

Theorie des Hebers und seine Beschreibung. *)

Der Heber ist eine krumme Röhre, die zwey ungleich lange, röhrenförmige Schenkel hat. Der kürzere wird in ein offenstehendes Gefäß mit einer tropfbaren Flüssigkeit so tief gesenkt als man von dieser Flüssigkeit abziehen will. An der Mündung des längern Schenkels saugt man mit dem Munde und

*) Obgleich Hr. Prof. Lampadius die Theorie des Hebers hier als bekannt voraussetzte und daher nicht vortrug, so finde ich es doch zweckmäßig hier desselben Erwähnung zu thun.

und verursacht dadurch eine Luftverdünnung in dem ganzen Heber. Nun überwindet der Druck der äußern Luft, welche auf die Flüssigkeit drückt, den Druck der im Heber befindlichen Luft, die Flüssigkeit des Gefäßes steigt in den Heber, füllt ihn und fließt nun beständig fort, bis die Flüssigkeit im Gefäße so tief gesunken ist als der kürzere Schenkel in sie hineingesenkt worden war.

Daß aber die Flüssigkeit fortfährt durch den Heber zu fließen, beruht auf dem größern Gewichte der tropfbaren Flüssigkeit als der Luft und auf der Einrichtung des Instruments.

Die Luft drückt auf die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefäße, aber auch an der Mündung des längern Schenkels, welche tiefer als die Oberfläche der Flüssigkeit stehen muß. Die Luftsäule welche auf die Mündung des längern Heberschenkels drückt, ist also höher als die, welche auf die Oberfläche der Flüssigkeit drückt. Dem Drucke der Luft auf die Oberfläche der Flüssigkeit drückt die Säule der Flüssigkeit im kürzern Schenkel entgegen, dem Druck der Luft an der Mündung des längern Schenkels, drückt eine höhere Säule der Flüssigkeit in selbigem entgegen; nun ist zwar die Oeffnung des längern Schenkels tiefer als die Oberfläche der Flüssigkeit und die höhere auf sie drückende Luftsäule strebt das Wasser im längern Schenkel in das Gefäß zurückzutreiben: Allein um eben so viel als diese Luftsäule höher ist als diejenige welche auf die Oberfläche der Flüssigkeit drückt, (nämlich um so viel die Mündung

des längern Schenkels tiefer stehet als die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefäße) um eben so viel ist auch die Wassersäule im längern Schenkel höher als die im kürzern über der Oberfläche der Flüssigkeit befindliche, daher muß wegen des größern specifischen Gewichtes der Flüssigkeit selbige aus dem Gefäße ausfließen.

Die Kohäsionskraft der Theilchen der Flüssigkeit verhindert auch zum Theil daß die Wassersäule sich in der Krümmung des Hebers nicht trennt und theils in das Gefäß, durch den kürzern Schenkel zurück, theils aber durch den längern Schenkel ausfließt.

3) Verschiedene Grade der Adhäsion tropfbarer Flüßigkeiten gegen feste Körper.

a) Wasser und Messing.

Zwey völlig im Gleichgewicht stehende Platten von Messing wurden frey schwebend an einem Waagbalken aufgehängt, ein Gefäß mit Wasser unter die eine Platte gestellt und in selbiges, mit Hülfe eines Glashebers, so lange Wasser aus einem andern Gefäße herbeygeführt, bis die Oberfläche des Wassers im Gefäße und die Messingplatte in einige Nähe kamen. Schon in der Entfernung von ohngefähr 1 Linie sprang die Messingplatte auf die Wasserfläche und zeigte dadurch die gegenseitige Anziehung zwischen Wasser und Messing. Nun wurden

den Gewichte auf die andere Messingplatte gelegt und (nach gemachter Berechnung) auf einen Quadratzoll Messingfläche 29. Gran erfordert, um Wasser und Messing von einander zu trennen. Diese zwey Körper hingen also mit einer gewissen Kraft zusammen, dieses Zusammenhängen ungleichartiger Körper nennt man Adhäsion.

b) Essignaphte und Messing.

Ein, dem vorigen ganz ähnlicher, Versuch wurde mit Essignaphte und Messing gemacht. Das Resultat war daß einen Quadratzoll messingfläche von dieser Flüssigkeit zu trennen 56. Gran erfordert wurden. Die Adhäsion zwischen Essignaphte und Messing ist also um 56 — 29 = 27. Gran auf einen Quadratzoll größer als die des Wassers gegen Messing.

c) Wasser und Glas *)

hielten so aneinander, daß, um einen Quadratzoll Glas vom Wasser zu trennen, 50 Gran Gewicht nöthig waren.

d) Es-

*) Da die Adhäsionsversuche mit ebnen Platten ihre grossen Schwierigkeiten haben, so wählte Prf. L. zu den beyden folgenden große Kugelsegmente von dünnem Glase, deren convexe Seite der tropfbaren Flüssigkeit dargeboten wurde. Je tiefer nun das Kugelsegment in die Flüssigkeit gezogen wird, je größer die dadurch mit der Flüssigkeit in Berührung stehende Oberfläche wird: je mehr muß man Gegengewicht zu ihrer Trennung anwenden; um so stärker ist die Adhäsion.

d) Essignaphte und Glas

erforderten auf einen Quadratzoll Glas 38 Gran.

Es hätten also Essignaphte und Messing eine stärkere Adhäsionskraft zu einander als Wasser und Messing, hingegen Wasser und Glas eine größere als Essignaphte und Glas.

Diese Versuche beweisen den Unterschied der Adhäsionskraft einer tropfbaren Flüssigkeit gegen verschiedene feste Körper, so wie auch verschiedener Flüssigkeiten gegen denselben festen Körper.

4) Eine gleiche Anzahl Tropfen von verschiedenen Flüssigkeiten haben nicht immer auch gleiches Gewicht.

a) Vergleichung von 100 Tropfen Wasser mit 100 Tropfen Essignaphte in Rücksicht ihres Gewichts.

Erstere wogen 140. Gran und letztere 60 Gran.

Diese Tropfen wurden mit der größten Sorgfalt aus einem weithalsigen Fläschchen herausgetröpfelt.

Aus diesem Versuch geht ebenfalls die größere Adhäsionskraft zwischen Glas und Wasser als zwischen Glas und Essignaphte hervor; denn die Essignaphte ist specifisch leichter als Wasser, es hätten

also aus diesem Grunde auch größere Tropfen sollen gebildet werden ehe sie ihr Gewicht vom Glas loszureisen vermögend gewesen wäre; allein die Erfahrung zeigte daß die Wassertropfen, ihres größern specifischen Gewichts ungeachtet, größer wurden ehe sie sich vom Glas losrissen als die der Essignaphte. Dies zeugt also auch für die größere Adhäsion zwischen Glas und Wasser.

Man sieht hieraus wie unsicher es ist, Medicamente nach Tropfen zu verordnen.

5) Einige tropfbare Flüssigkeiten mengen sich nur, mischen sich nicht.

a) Ein Beyspiel hiervon giebt Wasser und Terpentinöl.

In ein Gläschen mit reinem Wasser wurde Terpentinöl gegossen und beide Flüssigkeiten mit einander stark geschüttelt.

Sie erschienen nach dem Schütteln ganz milchweiß, allein durch Ruhe stieg das Oel oben auf, und das Wasser klärte sich wieder.

Diese tropfbaren Flüssigkeiten waren also nur gemengt, nicht gemischt. Die feinen öligen Theilchen erhalten sich, vermöge ihrer Adhäsion zum Wasser, in selbigem eine Zeit lang schwebend und geben dem Gemenge das weiße Ansehen. In der Ruhe sondern sie sich ab und steigen, wegen ihres geringern eigenthümlichen Gewichts, oben auf.

6) Bey der Mischung tropfbarer Flüssigkeiten verschiedener Art zeigt sich Volumen Verminderung und Feuerausscheidung.

a) Eine Mischung von einem Cubikzoll Wasser und einem Cubikz. Alkohol nehmen 1, 9. Cubz. ein.

Ein Cubikz. Wasser und 1 Cubikz. Alkohol wurden mit einander gemischt.

Die Mischung nahm nicht 1 + 1 = 2. Kubikz., sondern 1,9. Kubikz. Raum ein.

Die Bestandtheile der Mischung hatten vorher eine Temperatur von 17 Grad de Luc, die Mischung aber zeigte 22 Grad.

Dieser Versuch zeigt deutlich eine Volumenverminderung von 2 — 1,9 = 0,1. Kubikz., wobey sich die Temperatur um 22 — 17 = 5. Grad erhöht hatte.

Diese Vereinigung der beyden Flüssigkeiten ist chemisch, ihre Theilchen vereinigen sich innig, das Volumen wird dadurch vermindert, Theile der Flüssigkeiten treten an die Stelle der Feuertheilchen und ein Theil des letztern wird durch die chemische Durchdringung ausgeschieden.

Auf eben diese Art erklärt sich die große Erhitzung bey der Mischung von Schwefelsäure und Wasser.

7) Vers

7) Verdrängung der atm. Luft aus einem porösen Körper durch eine tropfbare Flüssigkeit.

a) Gewichtszunahme eines trocknen Schwammes im Wasser.

Ein Schwamm, welcher trocken 60 Gran gewogen hatte, wurde in Wasser gelegt bis keine Blasen mehr aufstiegen, dann gewogen und eine Gewichtszunahme von 960 — 60. = 900. Gran gefunden.

Das Blasenaufsteigen erfolgt so lange als noch Luft aus dem porösen Körper durch Wasser verdrängt wird.

In dem vorigen Versuche traten tropfbare Flüssigkeiten an die Stelle der Feuertheilchen und verdrängten dieselben. Etwas ähnliches geschieht hier, wo das Wasser die Luft aus dem porösen Körper verdrängt und ihre Stelle einnimmt: in beyden Fällen wird ein Körper von einem feinern Aggregatzustande durch einen Körper von einem gröbern Aggregatzustande verdrängt.

b) Gewichtszunahme des gebrannten Töpferthons im Wasser.

Ein, ganz dem vorigen ähnlicher, Versuch wurde mit 10 Loth gebranntem Töpferthon vorgenommen, wobey nur die aufsteigenden Bläschen etwas kleiner waren. Diese Bläschen sind, die, in den

Poren

Poren des Körpers enthaltene, atm. Luft, welche durch die tropfbare Flüssigkeit verdrängt wird. Die Gewichtszunahme betrug 16 — 10 = 6. Loth.

Hierher gehört auch das Ersaufen der Holzkohle, so nennt der Hüttenmann die Erscheinung, wo selbige soviel Wasser in ihre Poren aufgenommen hat, daß sie zu Boden sinkt.

8) Die tropfbarflüßig geschmolzene Masse ist oft von andrer Farbe als der feste Körper vor dem Schmelzen.

a) Fester Schwefel verändert seine schwefelgelbe Farbe beym Schmelzen in eine röthlichbraune.

Schön schwefelgelber Schwefel wurde gelinde in einem Glaskolben im Sandbade geschmolzen.

Der flüssige Schwefel hatte eine röthlichbraune Farbe angenommen.

Also durch Verbindung mit Feuer können Körper die Eigenschaft erhalten andere Lichtstrahlen zurückzuwerfen und also anders gefärbt zu erscheinen.

9) Auflösende Kraft tropfbarer Flüssigkeiten gegen feste Körper.

a) Auflösung des Kampfers im flüssigen Wasserstoffschwefel.

In der gewöhnlichen Temperatur (17 — 18 Grad de Luc) wurde ein Stückchen Kampfer unter beständ-

beständiger Bewegung vom Wasserstoffschwefel aufgelöst.

Es wurden bey der Auflösung sehr kleine aufsteigende Bläschen bemerkt.

Der flüssige Wasserstoffschwefel hat demnach soviel Feuer in seiner Mischung daß er auch noch den Kampfer aufzulösen vermag, ohne durch künstliches Feuer unterstützt zu werden.

Die aufsteigenden Bläschen sind die im Kampfer adhärirenden Theilchen atm. Luft, welche durch die Flüssigkeit verdrängt werden.

Dieser Eigenschaft tropfbar flüssiger Körper gegen feste muß der Chemiker Erwähnung thun, da sie so oft in der Chemie angewendet wird.

Hierher gehören die zahlreichen Auflösungsmittel aller Art.

XVIII.

XVIII.

Experimente über die Körper der der 7ten Klasse, welche die halbflüssigen Körper enthält.

A) Erweichung.

1) Uebergang aus dem tropfbarflüssigen Zustande in den zähen durch Verminderung der Temperatur.

a) Zu tropfbarer Flüssigkeit geschmolzener Borax geht bey verminderter Temperatur durch den zähen Zustand in den festen zurück.

Eine geringe Menge calcinirten Boraxes wurde in einem heßischen Tiegel vor dem Gebläse bey schwacher Weißglühhitze zu einer tropfbaren Flüssigkeit geschmolzen, welches sich beym Ausgießen in eine eiserne Form zeigte.

Als in dieser die Masse bis zu kaum merklicher Rothglühhitze erkaltet war, trat der zähe Zustand oder sogenannte Glasfluß ein. Die Masse ließ sich zu dünnen Fäden ziehen und wurde nun fest und spröde.

Den

Den mittlern Zustand des Borax kann man halbflüßig nennen, da die Theile des festen Borax durch das Feuer so weit ausgedehnt sind, daß Verschiebbarkeit statt findet, die Kohäsionskraft jedoch nicht so weit aufgehoben ist, daß die Masse tropfbar flüssig erscheinen kann. Zähigkeit zeigt sie dadurch, daß die Masse sehr verschoben, zu langen Fäden gezogen werden kann, ohne daß die Theilchen getrennt werden.

Diese Eigenschaft der Körper nennt man Zähigkeit.

Dieser Versuch beweißt besonders daß der tropfbarflüßige Zustand sich von dem halbflüßigen, der bald zähe, bald weich ist, nur durch den Grad der Temperatur unterscheidet z. B. gemeines Glas ist im Glasofen zähe, im Lebensluftfeuer aber tropfbarflüßig.

2) Erweichung eines festen Körpers durch eine Flüßigkeit.

a) Erweichung des Tragantpulvers durch Wasser.

In einer Reibschale wurde Tragantpulver mit Wasser übergossen und durch Kneten mit der Keule zu einem Teige gemacht.

Es wurde also ein harter Körper durch eine Flüßigkeit erweicht. Das Tragantpulver, vom Astragalus creticus, bindet Wasser, wodurch sei-

ne Theile in einen größern Raum vertheilt werden, wie im Teige.

Von diesem Teige wurde ein Theil mit Kohlenpulver gemengt und ein paar Schmelztiegel damit gefüttert. Dies geschah auf folgende Art: man drückte zuerst mit den Fingern von diesem Teig in einen Tiegel, setzte dann die Spitze eines Mönchs (ein meßingener Kegel mit einem an seiner Basis befindlichen Stiel) in die Mitte des Teiges im Tiegel, drückte denselben allmählig, während beständigem Drehen, in die Masse, bis sie sich gleichförmig an die Wände des Tiegels angelegt hatte.

Auf diese Art füttert man die Tiegel wenn reducirende Schmelzungen vorgenommen werden sollen.

3) Erweichung eines festen Körpers durch eine tropfbare Flüßigkeit und Feuer zugleich.

a) Erweichung des Schwefels durch Hineingießung desselben (im geschmolzenen Zustande) in kochendes Wasser.

Schwefel wurde in einem Glaskolben über Kohlenfeuer geschmolzen und die gefloßene Masse in daneben stehendes kochendes Wasser gegossen.

Anfänglich blieb die Masse im Wasser eine ½ Stunde weich und ließ sich durch Eindrücke mit den Fingern formen, nachher aber vertrocknete sie wieder und wurde spröde.

Es ist also wahrscheinlich, daß auch das Wasser bey der Temperatur des Kochens in die Masse des Schwefels eindringe und seine Erhärtung verzögere. Wenigstens würde der Schwefel auf ein Blech von derselben Temperatur ausgegossen weit eher erhärten.

Ein vorher fehlgeschlagener Versuch, bey welchem noch nicht aller Schwefel im Kolben geschmolzen war, und nur von der flüßigen Schwefelmasse, welche die noch ungeschmolzenen Stücke umgab, abgegossen wurde, zeigte daß die Temperatur des Schwefels, um selbigen beym Eingießen ins Wasser weich zu erhalten, höher seyn müsse als die Temperatur bey der er fließt. Bey dem mißlungenen Versuche wurde er sogleich spröde.

Dies ist ein Mittel den Schwefel zu formen und ihm verschiedene Gestalten zu geben.

4) Erweichung eines Körpers durch Verbindung mit einem andern und schnell darauffolgende Erhärtung.

a) Erweichung des frischen Käses durch Verbindung mit ätzender Kalkerde.

Frischer, trockner Käse (Eyweißstoff der Milch) und ätzende Kalkerde wurden, dem Gewichte nach, zu gleichen Theilen in einer Reibschale gemengt.

Anfänglich wurde das Gemenge viel weicher und zäher als der Käse vorher war, vertrocknete aber schnell zu einer sehr harten Masse.

In-

Indem sich Eyweißstoff und Kalkerde verbinden, erfolgt ein Uebergang des gebundenen Wassers aus dem Eyweißstoff an die Kalkerde, wobey eine geringe Temperaturerhöhung zu bemerken ist. Während dieser Veränderung der Mischung tritt ein erweichter Zustand der Körper ein. Die nun entstandene Mischung (man kann sie kalkhaltigen Eyweißstoff, eine Art Seife nennen) bindet jetzt mehr Wasser als beyde Körper dieser Mischung im einzelnen Zustande. Daher die schnelle Erhärtung derselben.

Diese Verbindung giebt ein gutes Kütt, besonders wenn sie mit etwas Kieselerde versetzt wird. (Siehe Lamp. Beyträge, Bd. 1 zur Chemie, Freyberg 1804. bey Craz u. Gerlach.)

5) Ein zäher Körper kann durch noch mehr Feuer als er schon enthält in einen tropfbarflüßigen verwandelt werden.

a) Verwandlung des zähen Terpentins in tropfbarflüßigen durch Schmelzung.

In einem Glaskölbchen wurde zäher Terpentin über Kohlenfeuer geschmolzen.

Die geschmolzene Masse erschien nun tropfbarflüßig.

Man darf nur die Menge des schon in einem zähen Körper vorhandenen Feuers vermehren (in sofern er schmelzbar ist) um ihm den tropfbarflüßigen

Aggre-

Aggregatzustand zu geben, wie in unserm Beyspiele wo ein zäher Körper durch Aufnahme von mehr Feuer tropfbar flüßig wurde.

B) Erhärtung.

1) Erhärtung eines weichen Körpers indem ihm seine aufgenommene tropfbare Flüssigkeit durch Feuer entzogen wird.

a) Erhärtung eines Gemenges aus 2. Theilen angefeuchtetem Thon und 1. Theil Sand im Feuer.

2. Theile Thon nnd

1. Theil Sand (Kieselerde) wurden mit Wasser zu einem Teige geknetet, zu Scheibchen geformt und gebrannt. Sie wurden nämlich in einem Tiegel einem heftigen Feuer vor dem Gebläse $1\frac{1}{2}$ Stunde ausgesetzt.

Nachher erschienen sie sehr fest und als ein, etwas ins röthliche fallendes, gelbes Gemenge, welches auch eine beträchtliche Volumenverminderung erlitten hatte, und $\frac{1}{3}$ weniger als zuvor wog.

Es wurde durch die angewendete Hitze das Wasser aus dem Gemenge verdunstet und Thon und Sand in engere Verbindung gebracht. Die Verminderung des körperlichen Inhaltes so wie des Gewichts ist ebenfalls dem ausgetriebenen Wasser zuzuschreiben.

Der

Der Sand wird dem Thon in der Ziegelbrennerey deswegen zugemengt, weil er sich durch die Hitze ausdehnt, der Thon sich aber zusammen zieht; daher denn die Verbindung, im Feuer, nicht durch Risse unterbrochen wird.

Ueber die Eigenschaft des guten Thons zum Ziegelbrennen siehe Bergmanni Op. IV. 143.

2) Erhärtung eines weichen Körpers indem ihm Feuer entzogen wird.

a) Härtung des Bleyes durch Hämmern und Feuerausscheidung dabey.

Es wurde Bley auf einem Amboß gehämmert und dabey eine sehr fühlbare Feuerausscheidung wahrgenommen.

Das Bley war so heiß, nach dem Hämmern, daß es kaum mit Fingern angefaßt werden konnte, zeigte sich auch brüchiger und härter als zuvor.

Durch das Hämmern werden die Massentheilchen des Bleyes in einen engern Raum zusammengepreßt und dadurch sein Volumen vermindert, bey Verminderung des Volumens aber wird Feuer frey.

C) Einwürkung fester Körper auf einen im Feuer erweichten.

a) Der phosphorsauren Kalkerde (Knochenasche) auf Glas.

Uhrgläser wurden in einem heßischen Tiegel, mit Knochenasche, geschichtet und die Beschickung $1\frac{1}{2}$ Stunden einem mäßigen Feuer vor dem Gebläse ausgesetzt, dann aus dem Feuer genommen und der Tiegel ruhig zum Erkalten hingestellt.

Bey der Eröffnung war die Knochenasche nicht geschmolzen, hatte auch keine Farbenveränderung erlitten; die Uhrgläser aber waren ganz undurchsichtig weißgrau und inwendig schwammig geworden. An die äußere Oberfläche der Gläser waren Theile der Knochenerde angeschmolzen, welches besonders die weißgraue Farbe des Glases verursachte, denn im Bruch war es hell und ungefärbt.

Woher das Schwammigwerden?

Das Anhängen der Knochenasche muß erfolgt seyn als das Glas erweicht war.

Die phosphorsaure Kalkerde ist ziemlich strengflüßig, daher sie hier ungeschmolzen gefunden wurde. Nach Ehrmann soll sie jedoch vor dem Löthrohre, im stärksten Feuer des Sauerstoffgases zu einem gelben Glase fließen. (Siehe Ehrmanns Schmelzkunst. §. 214.)

Bey diesem Versuche wurde zugleich bezweckt die Verwandlung des Glases in eine Art von Porzellan auf Reaumursche Art, durch Entglasung, zu bewirken; allein der Versuch mißlang und wurde aus Mangel an Zeit nicht wiederholt, Mit den Erfahrungen Reaumurs, Lewis und Bosc d'Antic traf er so fern überein als das Glas hier auch schwammig gefunden wurde.

XIX.

XIX.

Experimente über die Körper der 8ten Klasse, oder über die festen einfachen brennbaren Körper.*)

A) Verschiedene Erfahrungen über ihr Verhalten beym Verbrennen.

1) Sie brennen bey verschiedener Temperatur.

a) Verbrennung des Phosphors, des Schwefels, der Kohle und des Zinks.

Auf einem Eisenblech mit kleinen tiegelförmigen Vertiefungen, wurde Phosphor, Schwefel, Kohle und Zinkmetall, jedes für sich, in die Tiegel des Bleches gebracht und die ganze Vorrichtung über einem starken Kohlenfeuer vor dem Gebläse stuffenweise erhitzt.

Bey der anfangenden Erwärmung des Bleches brannte der Phosphor mit weißgelber, heller Flamme,

*) Vieles von diesen Körpern wird bey der speciellen Betrachtung derselben vorkommen.

nur an dem Rande nach unten erschien sie etwas grünlich*) gefärbt. Dann folgte der Schwefel, welcher, als er vorher geschmolzen war, mit blauer Flamme zu brennen anfing. Nun fing die Kohle an zu glühen. Am letzten von allen brannte der Zink, als er schon geflossen war und Rothglühhitze angenommen hatte, mit bläulichweißer Flamme, wobey viel weißer Rauch in die Höhe stieg.

Der Phosphor hinterließ nichts, der Schwefel brannte rein auf, die Kohle hinterließ Asche (erdige Theile die immer in der gem. Kohle enthalten sind,) der Zink ein weißes, in Flocken zusammenhängendes Pul=ver, Zinkoxid.

Aus diesem Versuche ergiebt sich daß die Temperatur, welche die brennbaren Körper zu ihrer Entzündung, in der atmosphärischen Luft, bedürfen, sehr verschieden ist, oder welches dasselbe ist, daß das Maximum ihrer Anziehung gegen den Sauerstoff in der Lebensluft bey einem gewissen Grade der Ausdehnung durch das Feuer statt finde.

b) Selbstentzündung des Phosphors in oxigenirter salzigtsaurer Luft.

In eine Flasche mit oxigenirt salzigtsaurer Luft wurde Phosphor getragen, welcher sich schnell entzündete und mit blendend weißer Flamme brannte.

Hierbey entstand ein weißer Rauch, der sich als weißes Pulver niedersenkte. Dieser war das Produkt der Verbrennung, Phosphorsäure.

Schon

*) vermuthlich durch Einwirkung des Eisens

Schon in der gewöhnlichen Temperatur entzieht der Phosphor der oxigenirt salzigtsauren Luft einen Theil ihres Sauerstoffs und verbrennt, wodurch sie in salzigtsaure Luft umgeändert wird.

Es ist daher wohl zu vermuthen, der Sauerstoff werde von der salzigtsauren Luft nicht sehr innig gebunden, da er so leicht von ihr getrennt wird; daher denn auch die mehrsten Chemiker die oxigenirt salzigtsaure Luft als eine Uebersättigung der Salzsäure mit Sauerstoff in Luftform betrachten, wo zwar ein Theil des Sauerstoffs innig mit der Säurebasis zusammen hänge, das Uebermaß aber leicht durch oxidirbare Substanzen zu trennen sey.

2) Sie brennen mit Flamme oder bloßem Glühen.

Siehe (XIX. 1. a.) wo die Kohle glühte, alle übrigen Körper aber, der Phosphor, der Schwefel, der Zink mit Flamme verbrannten.

Flamme wird bey der Verbrennung dann wahrgenommen, wenn der brennbare Körper entweder selbst flüchtig ist, als Schwefel ꝛc. oder flüchtige Theile enthält wie die Holzarten. Die Flamme ist also der brennende Dunst des brennbaren Körpers.

Brennbare Körper ohne flüchtige Bestandtheile zeigen keine Flamme beym Verbrennen, als der Demant.

3) Sie

3) Sie verbrennen mit Rückstand oder ohne Rückstand.

Siehe (XIX. 1. a.) wo Phosphor und Schwefel ohne Rückstand, Kohle und Zink aber mit Rückstand verbrannten.

Die Kohle hinterließ Asche, welche aus den feuerbeständigen Theilen des Holzes bestand. Der Zink hinterläßt Zinkoxid, welches sich im Feuer nicht verflüchtiget.

Ohne Rückstand verbrennen ganz flüchtige Körper; mit Rückstand diejenigen, welche feuerbeständige Theile enthalten.

4) Sie verbrennen mit verschieden gefärbter Flamme.

Siehe (XIX. 1. a.) woraus zu ersehen ist, daß Phosphor mit weißgelber, Schwefel mit blauer und Zink mit grünlichgelber Flamme verbrennt.

Die Flammen werden durch verschiedene Körper verschieden gefärbt, so ertheilt salzigtsaure Strontianerde der Flamme eine sehr schön carminrothe Farbe. Die Färbung der Flamme ist wohl verschiedenen Ursachen zuzuschreiben. Es können z. B. Oxide in der Flamme schwimmen, welche eine Zersetzung des, in der Flamme befindlichen, Lichts bewirken, oder es kann auch der chemische Prozeß der Verbrennung so beschaffen seyn, daß nur gewisse Strah-

Strahlen des Lichts entwickelt werden, andere aber mit der Wärmematerie in Verbindung bleiben.

B) Oxidation brennbarer Körper.

1) durch den Prozeß der Verpuffung.

a) Verpuffung des Schwefels mit Salpeter.

In einem heßischen Tiegel wurde Salpeter geschmolzen, dann nach und nach gepulverter Schwefel hineingetragen.

Dieser verbrannte sogleich mit Zischen und starker Flamme. Diese Erscheinung nennt man Verpuffung, desgleichen auch die Operation selbst so genannt wird.

Der Schwefel entzieht dem Salpeter Sauerstoff, wird zur Schwefelsäure und verbindet sich größtentheils mit dem Kali des Salpeters zu schwefelsaurem Kali.

Dieses ergab sich daraus, daß, als der Rückstand im Tiegel aufgelößt und die filtrirte Flüßigkeit mit Essigsäure übersättigt worden war, ein paar Tropfen salzigtsaurer Schwererde einen starken weißen Niederschlag von schwefelsaurer Schwererde bewirkten.

Die Schwererde hat eine große Verwandschaft zur Schwefelsäure und verbindet sich mit ihr zu einem

nem äußerst schwerauflöslichen Niederschlag, welches in unserm Falle vorkam; wo sich die Schwefelsäure mit der Schwererde und die Essigsäure mit dem Kali verband.

2) Auf nassem Wege.

a) Oxidation des Phosphors in Salpetersäure.

In mäßig starke Salpetersäure, von 1,335. eigenthümlichen Gewicht, wurde Phosphor getragen.

Es entstand eine sehr starke Wallung der Flüssigkeit, der Kolben wurde mit dicken rothen Nebeln erfüllt und der Phosphor in Phosphorsäure umgeändert, welche am Boden des Gefäßes als eine helle Flüssigkeit erschien, und bey der Wiederabdampfung in eine zähe, stark saure Substanz verändert wurde.

Der Phosphor entzieht der Salpetersäure Sauerstoff, das Salpetergas entweicht und oxidirt sich zum Theil von neuem in der Berührung mit atm. Luft, daher die rothen Nebel der unvollkommenen Salpetersäure. Die Salpetersäure wird ganz zerlegt und der Phosphor in Phosphorsäure umgeändert gefunden.

Sollte die Phosphorsäure nicht ganz rein von Salpetersäure befunden werden, so darf man sie nur in einem Platintiegel bis zum Glühen erhitzen um die flüchtigere Salpetersäure davon zu treiben.

C) Kry-

C) Krystallisirbarkeit brennbarer Körper.

1) Natürlichvorkommende.

a) Der Diamant.

Dieser Körper hat bisher noch nicht aufgelößt und durch Kunst krystallisirt werden können, ob er schon in der Natur so angetroffen wird.

2) Aus einer künstlichen Auflösung krystallisirt.

a) Der Phosphor aus der Auflösung durch Wasserstoffschwefel.

In einem Glaskölbchen wurde Phosphor in flüßigem Wasserstoffschwefel aufgelöst.

Während der Auflösung bemerkte man eine beständige Bewegung des Phosphors. Die Auflösung war etwas gelblich trübe, welches von der darin schwimmenden phosphorigten Säure herrührte. Sie wurde schnell durch feines Druckpapier über einem Glastrichter filtrirt. Nun erschien sie wasserhelle. 10 Theile des flüßigen Wasserstoffschwefels hatten 26 Theile Phosphor solvirt; demohngeachtet war die Auflösung noch dünnflüßig und leicht filtrirbar. Auf dem Filtrum blieb phosphorigte Säure zurück. Die Auflösung wurde in ein Zuckerglas gegossen und mit einer Blase verbunden. In diese Blase wurden, mit einer Stecknadel, ein paar Löcher gestochen,

chen, damit der Wasserstoffschwefel zwar verdampfen, dies aber nur allmählig geschehen könne.

Nach 6 Tagen war die Auflösung größtentheils verdunstet und der Phosphor in 6seitigen wasserhellen, durchsichtigen Säulen angeschossen.

Dieses Auflösungsmittel verdunstet sehr schnell, bey jeder Temperatur, und befördert die Ausscheidung des Phosphors.

Der allzuschnellen Verdunstung begegnet man dadurch, daß man den Dämpfen nur einen kleinen Ausweg verstattet und das Einwirken der Luftbewegung auf die Flüßigkeit erschwert.

D) Erfahrungen über den Kohlenstoff.

1) Ueber den Diamant. *)

a) Schon die ältern Naturforscher kannten die Zerstörung des Diamants durch das Feuer, man war aber noch ungewiß ob es Verflüchtigung oder wahre Verbrennung sey, was hier vorgieng.

b) Berg=

*) Da sich die Versuche über diesen Körper ihrer Kostbarkeit wegen nicht zur Wiederhohlung in den Lehrkursen der Chemie eignen, so bezog sich Hr. Prof. Lampadius auf die früher von ihm dem chemischen Publikum, in seinen Sammlungen chemischer Abhandlungen, mitgetheilten Experimente (siehe Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen von W. A. Lampadius, 2ter Bd. von pag. 1 bis 26.) und auf die neuern Versuche von Guyton, Allen und Pepys.

b) Bergmann konnte durch analytische Versuche auf dem nassen Wege keine Erden in ihm entdecken.

c) Newton schloß aus seiner Fähigkeit das Licht zu brechen, der Diamant müsse ein brennbarer Körper seyn.

d) Lavoisier zersetzte durch ihn das Sauerstoffgas und fand producirtes kohlensaures Gas als Resultat der Verbrennung.

e) Lampadius entzündete den Diamant auf Kohle durch Lebensluft und verbrannte ihn daselbst ohne Hinterlassung eines Rückstandes. Er sah ihn, wenn er auf diese Weise entzündet war, in Flaschen mit Lebensluft und oxigenirtsalzsaurem Gas fortbrennen. Jedesmal war das Produkt der Verbrennung kohlensaures Gas. Er verpuffte ihn gänzlich durch Salpeter bey hoher Temperatur. Es blieb aber noch zweifelhaft ob er nicht neben dem Kohlenstoff auch Hydrogen enthalte.

f) Guyton setzte aus dem Diamantpulver und Eisen mittelst der Cementation Stahl zusammen. Er fand daß 18. Theile Diamant mit 82. Theilen Sauerstoffgas 100. Theile kohlensaures Gas erzeugten. Da nun nach Lavoisier und auch nach neuern Erfahrungen 28. Theile schwarze Holzkohle nur 72. Theile Sauerstoffgas absorbiren und 100. Theile kohlensaures Gas zusammen setzen; so nahm er die schwarze Kohle als Kohlenoxid mit 10. prC. Sauerstoff bereits oxidirt an, und erklärte den Diamant für reinen, sauerstoffleeren Kohlenstoff.

g) Neu-

g) Neuerlich wollen die englischen Physiker Allen und Pepys Guyton widerlegen, indem sie, nach ihren Versuchen, angeben: 28 Theile Diamant nehmen eben so wie 28 Theile schwarzer Holzkohle 72. Theile Sauerstoffgas auf. Sie glauben daher annehmen zu dürfen: Kohle und Diamant seyen nur durch ihren Aggregatzustand verschieden, und da sie bey der Verbrennung keine Wassererzeugung bemerkt haben, so halten sie den Diamant für wasserstoffleer.

h) Bertholets Meynung endlich ist: daß jede schwarze Kohle, als wirklichen Bestandtheil, Wasserstoff enthalte, ferner: daß zur Bildung kohlensaurer Luft auch eine gewisse Menge Wasser nöthig sey. Ist diese, noch genauer zu beweisende aber sehr wahrscheinliche Annahme richtig, so kann der Diamant immer Krystallisations-Eis oder Wasserstoff enthalten, ohne daß es bey seiner Verbrennung Wassererzeugung giebt und so nach sind wir immer mit der Natur des Diamants noch nicht aufs reine. Indessen bleibt es erwiesen, daß sein vorwaltender Bestandtheil Kohlenstoff ist. *)

2) Abscheidung des schwarzen Kohlenoxids aus organischen Körpern.

a) Verkohlung des Fichtenholzes in einem Tiegel.

In einen Schmelztiegel wurden Stückchen von Fich-

*) Diese Angabe der Versuche über die Natur des Diamants sind mir vom Hrn. Prof. Lampadius schriftlich mitgetheilt worden.

Fichtenholz, dem Gewicht nach 520. Gran, gebracht und mit Sand bedeckt. Dieser Tiegel wurde in ein Kohlenfeuer gesetzt und eine Stunde lang gelinde geglüht.

Anfänglich bemerkte man einen weißen aufsteigenden Rauch und bald darauf eine ausgezeichnete bläuliche Flamme, welche sich nach und nach verlohr.

Als der Tiegel erkaltet war, fand man die Holzstückchen verkohlt. Die Kohlen hatten noch deutlich ihr fasriges Gewebe, Struktur und Form des angewendeten Holzes und ein schönes schwarzes Ansehen mit Seidenglanz an ihrer Oberfläche. Ihr Gewicht betrug noch 110. Gran. Es hatten also die Holzstückchen durch die Verkohlung an ihrem Gewicht verlohren 520 — 110 = 410. Gran.

Durch die Ueberschüttung des Holzes mit Sand wird der Zutritt der Luft größtentheils abgehalten und die völlige Einäscherung verhindert.

Die Verkohlung des Holzes ist der trockenen Destillation desselben ziemlich ähnlich. Der beträchtliche Gewichtsverlust des Holzes bey der Verkohlung kömmt von der Verflüchtigung des im Holze enthaltenen Wassers, so wie von denen aus Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff sich bildenden flüchtigen Produkten als: Holzeßig, brenzliches Oel, gekohlte brennbare Luft, gasförmiges Kohlenoxid und kohlensaure Luft her.

Es wird bey der Verkohlung wahrscheinlich ein Theil des im Holze befindlichen Wassers zersetzt; der Sauerstoff desselben geht zum Theil an den Kohlenstoff und giebt Kohlenoxid, der Wasserstoff entweicht grösstentheils als brennbare Luft die etwas Kohlenstoff in ihre Verbindung aufnimmt. Der bemerkte Rauch möchte grösstentheils von dem brenzlichen Oele herrühren; die bläuliche Flamme aber von der gekohlten brennbaren Luft und von der Verbrennung der gebildeten Oeltheile entstanden seyn. Ein Theil Wasserstoff bleibt aber mit der Kohle verbunden. Dies scheint daraus hervorzugehen, daß Berthollet der jüngere sogar mit ausgeglühter Holzkohle und trocknem Schwefel, flüssigen Schwefelwasserstoff erhielt.

Bey der Verkohlung im Großen hat man die Absicht denjenigen Theil des Holzes, welcher im Freyen, bey der Verbrennung, Rauch, Ruß und Flamme bildet, davon zu scheiden ohne jedoch eine Einäscherung zu bewirken. Die ganze Operation gründet sich darauf, daß bey Abhaltung des Zutritts atmosphärischer Luft keine vollkommene Verbrennung vorgeht. Es wird daher zum verkohlenden Holze nur so viel Luft zugelassen als zum Erhitzen und Glimmen nicht aber zum Verbrennen hinlänglich ist. Sobald jene flüchtigen Theile abgeschieden sind, welches der Fall ist, sobald sich kein Rauch mehr zeigt, so wird das Feuer erlöscht.

Wegen der Bereitung der thierischen Kohle Siehe Grens Systematisches Handbuch der gesammten

ten Chemie dritte Auflage von M. H. Klaproth §. 1448.

b) Verkohlung des Holzes durch konzentrirte Schwefelsäure.

Holzspäne wurden in einer Flasche mit konzentrirter Schwefelsäure übergossen und die Flasche genau verstöpselt,

Nach 8 Tagen hatten die Holzspähne eine schwarze Farbe angenommen und fanden sich verkohlt; die konzentrirte Schwefelsäure war in wäßrige rauchende, unvollkommne Schwefelsäure umgeändert.

Hier kann man annehmen, daß der Schwefelsäure Sauerstoff entzogen werde, daß sich selbiger theils mit dem Wasserstoff des Holzes zu Wasser verbinde, theils aber an den Kohlenstoff des Holzes trete und Kohlenoxid bilde. Daher denn die Umänderung der konzentrirten in wäßrige, unvollkommne Schwefelsäure und die Bildung des Kohlenoxids. Ist nach Berthollet der Wasserstoff ein wirklicher permanenter Bestandtheil der Kohle, so muß man annehmen, daß auch hier Wasserstoff aus dem Wasser des Holzes durch Zerlegung entstanden, mit der Kohle in Verbindung bleibe.

c) Darstellung eines reinen Kohlenoxids durch Verbrennung des Terpentinöls.

Siehe (XVI. B. 1. a.). Sammelt man das dort an den Wänden der Glocke und auf dem Papier

pier abgesetzte schwarzgraue Pulver und glüht es in einem verschlossenen Gefäße, um die anhängenden Oeltheilchen zu verflüchtigen, so erhält man ein Kohlenoxid, welches sich ohne Rückstand einer Asche verbrennen läßt.

3) Eigenschaft der Kohle das verdorbene Wasser zu reinigen und den tropfbaren Flüßigkeiten die Farben zu entziehen.

a) Reinigung des faulenden Wassers indem es durch Kohlen filtrirt wird.

Es wurden gestoßene, geglühte Holzkohlen in ein zinnernes, mit einem Hahn versehenes zylinderförmiges Gefäße geschüttet, selbige mit Sand vermengt, ein Schwamm darauf gedrückt und dann verdorbenes, ein faulenden Geruch verbreitendes Wasser dadurch filtrirt. Die verdorbene Eigenschaft dieses Wassers war auch an seinem nach faulen Eyern schmeckenden Geschmack erkenntlich.

Das erste durchgelaufene Wasser war noch mit feinzertheilter Kohle begleitet, wurde aber wieder zurückgegossen und von neuem filtrirt. Nachdem dieses einigemal wiederholt worden war, erschien es endlich ziemlich rein und trinkbar, nur war es noch etwas weich, daher ihm einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure zugesetzt wurden, um ihm einen angenehmern Geschmack zu geben und ihm das Weiche zu benehmen. In diesem Zustande war es wirklich trinkbar.

Die

Die Kohle nimmt beym Filtriren des Wassers diejenige Gasart in sich, welche demselben den unangenehmen Geruch und Geschmack giebt, nämlich das gekohlte und geschwefelte Wasserstoffgas.

b) Entfärbung des rothen Weins mittelst des Filtrirens durch Kohle.

In eine Glasflasche wurde gesiebte eben frischgeglühte Holzkohle geschüttet, selbige mit rothem Wein übergossen, in ein Sandbad gesetzt, einige mal stark geschüttelt und dann filtrirt.

Der filtrirte Wein hatte beynahe seine rothe Farbe ganz verlohren und sich in eine fast wasserhelle Flüßigkeit verwandelt, die sehr schwachröthlich erschien, wenn man sie gegen das Licht betrachtete.

Wahrscheinlich ist dies eine blos mechanische Operation. Die Kohle und der färbende Stoff des Weins vereinigen sich, vermöge ihrer Adhäsionskraft, und die Flüßigkeit läuft helle davon.

Wenn die angewendete Holzkohle diese Eigenschaft nicht mehr zeigt, weil sie schon mit dem färbenden Stoffe überzogen ist, so darf man sie nur von neuem glühen und sie wird wieder so brauchbar als vorher. Aus diesem scheint ganz besonders hervorzugehen, daß der färbende Stoff nur mechanisch der Kohle adhärirt habe und daß er durch die neue Glühung der letztern mit verkohlt worden sey.

4) Kohlen saugen Luftarten ein.

a) Brennbare Luft.

In eine Flasche mit reiner brennbarer Luft wurde gesiebte, geglühte Birkenkohle geschüttet, die Flasche alsdann stark geschüttelt, verstöpselt und überdies mit Wasser gesperrt 8. Tage ruhig hingesetzt.

Als diese Zeit vorbey war, wurde sie unter Wasser eröffnet, wobey dasselbe bis circa $\frac{1}{4}$ des Raums der Flasche hineindrang und also Luftverminderung anzeigte.

Auf dieser Eigenschaft der Kohle beruht, wie es schon oben bemerkt worden, ihr Vermögen faulende Wasser zu reinigen.

Glühende Holzkohlen verschlucken beym Erkalten nach Fontana, Priestley und Scheele jede Luftart, welche sich ihnen nähert; diese geben sie aber beym Glühen oder Eintauchen in eine Flüssigkeit wieder von sich. In unserm Fall verschluckte sie deutlich von der brennbaren Luft, mit welcher sie eine chemische Verbindung einzugehen scheint, indem sie sich mit der Grundlage derselben (dem Wasserstoff) verbindet und das expendirende Feuer des zersetzten Antheils Luft auf eine unmerkliche Art frey wird.

5) Kohlenstoffverbindung mit Metallen.

a) Mit Eisen zu Stahl.

Es wurden 2. Zoll lange und $\frac{1}{4}$ Zoll dicke Stäbchen von gutem, weder mit Rost noch Glühespahn bedeck-

bedecktem, vollkommen geschmeidigem Eisen, in einen heßischen Tiegel mit Holzkohlenpulver geschichtet und genau verschlossen 12 Stunden lang einem Windofenfeuer ausgesetzt, welches anfänglich schwach, nach und nach aber bis zur Weißglühhitze verstärkt wurde. Nach Verlauf dieser Zeit wurde der Tiegel aus dem Windofen genommen uud der Stahl noch glühend in kaltes Wasser geworfen, welches man Härten nennt.

Die Eisenstäbchen waren nun in Stahl verwandelt. Sie hatten Bläschen an ihrer Oberfläche bekommen, gaben mit dem Steine Funken, zeigten einen weißen silberfarbigen feinkörnigen Bruch, hinterließen auch bey der Auflösung in verdünnter Schwefelsäure eine ungleich größere Menge gekohltes Eisen als das Frischeisen selbst.

Während dem Glühen des Eisens mit dem Kohlenpulver, welches man Cementiren heißt, verbindet sich der Kohlenstoff mit dem erweichten Eisen und verwandelt es in Stahl. Seine Härte wird durch das Abkühlen im kalten Wasser vermehrt. Wahrscheinlich ziehen sich seine Theile bey der Abkühlung schnell zusammen und verursachen dadurch seine größere Härte; je kälter das Wasser und je heißer der Stahl vor dem Härten, desto höher wird der Grad seiner Härte. Noch härter soll er werden, wenn das Wasser mit einem dünnen Oelscheibchen überdeckt ist und also der Stahl zuerst durchs Oel hindurch geht.

Hierher gehört auch Clouets Versuch durch die Glühung des Eisens mit kohlensaurer Kalkerde Stahl zu bereiten, wobey also eine Zerlegung der Kohlensäure vorgehen muß.

b) Mit Kupfer zu gekohltem Kupfer.

In einen eisernen Flintenlauf wurde gewundenes Kupferblech gebracht, in die Oeffnung der Schwanzschraube der Hals einer mit Weingeist zu $\frac{2}{3}$ gefüllten Glasretorte eingemacht, mit Thon verstrichen und mit Blasen verbunden; in die vordere Oeffnung des Flintenlaufs wurde eine krumme Glasröhre eben so befestigt und das eine Ende derselben in ein Gefäß mit Wasser gesenkt. Nun wurde der Flintenlauf glühend gemacht und dann der Weingeist durch ein Lampenfeuer zum Kochen gebracht. Die Weingeistdämpfe waren also gezwungen durch das Rohr und über das Kupferblech wegzustreichen.

Bald stiegen vorne durchs Wasser Luftblasen auf, die sich bey Annäherung einer Flamme mit einer geringen Explosion entzündeten.

Nach einer Stunde wurde der Prozeß unterbrochen, das Rohr auf die Temperatur des Laboratoriums gebracht und das Kupferblech herausgenommen. Dieses erschien jetzt schwarz an seiner Oberfläche und hatte eine weit größere Brüchigkeit als vorher. Auch der Bruch war etwas schwärzlich geworden,

Der Kohlenstoff der Weingeistdämpfe verbindet sich mit dem Kupfer zu gekohltem Kupfer, der Wasserstoff aber mit etwas Kohlenstoff zu gekohlter brennbarer Luft, die sich bey Annäherung der Flamme entzündet und mit einem schwachen Platzen verbrenut. *)

Hieher gehört auch der Versuch von de Saussure dem jüngern, welcher kohlensaure Luft elektrisirte. Er bemerkte eine Verminderung des Volumens die $\frac{1}{10}$ des kubischen Inhalts der Luft betrug, dabey hatte sich Kohlenstoff an die Kupferdräthe abgesetzt.

Wegen dieser letzten Erscheinung gehört der Versuch hieher, sonst aber in die Rubrik von der Zerlegung der kohlensauren Luft, da eine Luftzerlegung vorgegangen seyn muß.

6) Kohlenstoffverbindung mit Sauerstoff und Feuer.

a) Bereitung des gasförmigen Kohlenoxids durch Glühung der Kohlenblende.

In eine irdene Retorte wurde gepulverte Kohlenblende gebracht, der Hals derselben in ein $1\frac{1}{2}$. Fuß

*) Die Frage ist hier: Wo bleibt der Sauerstoff des Weingeist? Mir scheint es wahrscheinlich daß er mit etwas Kohlenstoff zu gasförmigem Kohlenoxid zusammen trete und selbiges mit der gekohlten brennbaren Luft entweiche.

Fuß langes, kupfernes Rohr eingemacht, die Fugen mit Thon verstrichen und mit Blase verbunden; in das andere Ende des kupfernen Rohres wurde eine krumme, gläserne Röhre eben so befestigt und das andere Ende der Glasröhre in ein Gefäß mit Wasser geführt. Nun wurde der Bauch der Retorte in einen Windofen gehängt und bis zur Rothglühhitze Feuer gegeben, welche 1½ Stunde unterhalten wurde.

Es stiegen bald Luftblasen durch das vorgesetzte Wasser auf, welche, als die ersten vorüber waren, in Flaschen mit Wasser aufgefangen wurden.

Die erhaltene Luftart war gasförmiges Kohlenoxid oder oxidirtes Kohlenstoffgas. Da es mit Wasser konnte aufgefangen werden, so wird es also nicht von selbigem verschluckt. Bey der Berührung einer Flamme, unter Zutritt atm. Luft brannte es ruhig mit einer schwachen Flamme, welche sich desto tiefer in das Gefäß hineinsenkte, als mehr Luft verbrannt war.

Mit atmosphärischer Luft gemischt, verbrannte diese Luftart schneller und mit einer schwachen Verpuffung. Die Verbrennung dieser Luft gab kein Wasser, sondern eine große Menge kohlensaures Gas als Resultat.

Eine ätzende Kaliauflösung nahm diese Luftart nicht auf und veränderte durch das Schütteln mit selbiger in einer Flasche seine alkalischen Eigenschaften nicht. Das gasförmige Kohlenoxid wirkt also nicht als Säure.

Bey

Bey der Glühung der Kohlenblende, die zwischen 60—70. prC. Kohlenoxid enthält, nimmt der Sauerstoff bey seinem Uebergang in die Luftform mehr Kohlenstoff auf als zur Entstehung der Kohlensäure nöthig ist und bildet mit selbigem diese Gasart, welche mehr Kohlenstoff in ihrer Mischung also auch weniger Sauerstoff als die kohlensaure Luft enthält; daher sich der Mangel an säurenden Eigenschaften derselben und der Hang mehr Sauerstoff aufzunehmen (welches daraus hervorgeht, daß sie verbrannt werden kann) erklären läßt. Das Produkt ihrer Verbrennung ist kohlensaure Luft.

Demnach scheint sich die Kohlenblende von der schwarzen Holzkohle nur durch einen größern Sauerstoffgehalt zu unterscheiden und dadurch im Stande zu seyn bey der Einwirkung des Feuers, zwar nicht Kohlensäure (weil der Sauerstoffgehalt nicht groß genug zu ihrer Entstehung ist,) aber gasförmiges Kohlenoxid zu bilden. Oder ist es nicht auch das Wasser, welchem das Kohlenoxid die Luftform verdankt?

Nach Desormes und Clément soll diese Gasart aus 46—52. Kohlenstoff und 44—48. Sauerstoff bestehen, da die kohlensaure Luft circa 28 prC. Kohlenstoff und 72 prC. Sauerstoff enthält, woraus sich ergiebt daß das gasförmige Kohlenoxid 52—28=24. prC. Kohlenstoff mehr und 72—48=24 prC. Sauerstoff weniger als die Kohlensäure enthält.

Bey gleichen Bestandtheilen macht also das Verhältniß ihrer Zusammensetzung einzig den Unterschied dieser beyden Luftarten aus.

b) Verbrennung der Kohle in Lebensluft und dadurch erhaltene Kohlensäure.

Siehe (XIII. B. b. c.)

c) Zusammensetzung der kohlensauren Luft durch Glühung des rothen Queckſilberoxids mit Holzkohle.

1 Loth rothes Queckſilberoxid und
½ = Kohlenpulver von Birkenholz wurden in einer Reibschale gemengt und in eine gläserne Retorte gebracht, diese in einen kleinen Windofen gesetzt, den Hals derselben aber unter Queckſilber gerichtet und nun die Retorte nach und nach bis zum Rothglühen erhitzt.

Nachdem die atm. Luft aus der Retorte ausgetreten war, zeigten sich Blasen kohlensaurer Luft, welche daran erkannt wurden, daß einige in eine kleine Flasche aufgefangene sogleich das Barytwasser trübten. Von dieser Luft wurden ein paar Fläschchen voll aufgefangen.

Diese Luftzusammensetzung erklärt sich auf dreyerley Art, je nachdem man annimmt, die Kohle enthalte blos Sauerstoff, sie sey also Kohlenoxid, oder sie enthalte Sauerstoff und Wasserstoff oder end-

lich

lich sie enthalte nur Wasserstoff. Im erstern Fall verbände sich ganz einfach das Kohlenoxid mit dem Sauerstoff des Queckfilberoxids und zersetzte es; diese Verbindung durch Feuer ausgedehnt, gäbe die kohlensaure Luft; im zweyten Falle erklärt man sich die Entstehung der kohlensauren Luft so: der Queckfilberkalk wird zersetzt, der mit Sauerstoff nicht gesättigte Kohlenstoff (Kohlenoxid) entzieht ihm Sauerstoff und es wird zum Theil Kohlensäure, zum Theil aber, mit dem in der Kohle vorhandenen Wasserstoff, Wasser gebildet, das Wasser tritt mit der Kohlensäure zusammen und diese Verbindung wird durch Feuer zu kohlensaurer Luft ausgedehnt. Nimmt man drittens an, die Kohle sey nur mit Wasserstoff nicht aber mit Sauerstoff verbunden, so ist die dritte Erklärungsart die: theils der Kohlenstoff, theils der Wasserstoff entziehen dem Queckfilberoxid Sauerstoff und zersetzen es, dadurch wird Kohlensäure und Wasser gebildet, letzteres tritt mit ersterer zusammen und das Feuer expendirt sie in Verbindung zu einer Luftart, zu kohlensaurer Luft.

Bey der zweyten Voraussetzung und Erklärungsart kann man fragen, wo bleibt denn die erzeugte Kohlensäure bis sie mit Wasser zusammen tritt und wie geschieht dies? Ich denke mir, daß bey der gleichzeitigen Entstehung des Wassers und der Kohlensäure ersteres letztere schnell aufnehme und mit ihr durch Feuer expendirt werde. Sobald nun ein geringer Theil Wasser und Kohlensäure entstanden wären, träten sie mit Feuer zu kohlensaurer Luft zusammen, und so würde dieselbe nach und nach erzeugt.

zeugt. Dieses ließe sich auch auf die dritte Erklärungsart anwenden.

Es könnte also doch möglich seyn, daß der reine krystallisirte Kohlenstoff, der Diamant, Krystallisationseis enthielte, welches sich mit der durch Verbrennung erzeugten Kohlensäure zu kohlensaurer Luft verbände und dabey ganz unbemerkbar bliebe.

d) Erzeugung der kohlensauren Luft durch Glühung der Kohlenblende mit Queckſilberoxid.

In eine gläserne Retorte wurde ein Gemenge aus 1. Lth. gepulverter Kohlenblende und 1. Quent rothem Queckſilberoxid geschüttet, der Hals derselben unter Wasser gerichtet und das Gemenge in der Retorte bis zum Rothglühen erhitzt.

Als die atm. Luft ausgetreten war, wurde die sich entwickelnde Luftart in ein Fläschchen mit Kalkwasser aufzufangen unternommen; allein die Luft wurde vom Kalkwasser absorbirt und selbiges getrübt. Diese Luftart war also kohlensaure Luft.

Die Kohlenblende muß daher und da sie beym Glühen für sich gar keine Kohlensäure giebt, Kohlenstoff enthalten, welcher das Queckſilberoxid zersetzen, sich mit dem Sauerstoff desselben verbinden und zur Entstehung der kohlensauren Luft Anlaß geben konnte.

e) Aus-

c) Ausscheidung der präexistirenden Kohlensäure aus der Kreide durch Glühung.

Es wurde Kreide (kohlensaure Kalkerde) in eine irdene Retorte gebracht, der Hals derselben in ein kupfernes Rohr gesteckt, die Fugen mit Thon verstrichen und mit Blase verbunden. Eben so wurde eine Glasröhre von der Form eines S in die andere Oeffnung des Rohres eingemacht und das andere Ende derselben in ein Gefäß mit schwefelsaurem Wasser dergestalt geführt, daß die Mündung der Glasröhre aufwärts stand. Der Bauch der Retorte wurde zwischen Ziegel gelegt, so daß der Hals herausstand und nun bis zum Rothglühen erhitzt.

Es stiegen bald Luftblasen durch das gesäuerte Wasser auf, welche, als die erstern fortgegangen waren, aufgefangen wurden.

Diese Luftart ist kohlensaure Luft. Die im festen Zustande in der Kreide enthaltene Kohlensäure wird durch das Feuer zur Luftform ausgedehnt.

Hier hat Hr. Prof. **Lampadius** das Wasser schwach mit Schwefelsäure gesäuret, damit es die kohlensaure Luft nicht verschlucken sollte. Der Versuch zeigt, daß dieser Handgriff geeignet ist zu diesem Zwecke zu führen und auch über Wasser genau die sich aus einem Körper entwickelnde Menge von kohlensaurer Luft anzugeben; allein man muß vorher wissen, daß man kohlensaure Luft auffängt und nicht nöthig haben sie durch Kalkwasser zu prüfen,

weil

weil solches durch das schwefelsaure Wasser auch getrübt würde.

f) Ausscheidung der kohlensauren Luft aus dem Wasser durch Kochen.

Wasser, welches mit kohlensaurer Luft angeschwängert worden war, wurde mit Lakmustinktur zusammen gegossen wobey letztere geröthet wurde. Als man aber diese Mischung in einer Glasretorte kochte, verwandelte sich die rothe Farbe der Lakmustinktur wieder in ihre natürliche blaue Farbe, und es wurde kohlensaure Luft unter Queckſilber aufgefangen, welche sich als solche bewies, indem sie das Kalkwasser trübte.

Im Wasser war die Kohlensäure im tropfbarflüssigen Zustande vorhanden, ein wenig hinzugekommenes Feuer war hinreichend ihr die Luftform wieder zu geben.

Verräth ein Mineralwasser einen säuerlichen Geschmack oder röthet es die Lakmustinktur, so gießt man von selbigem auf dieses Reagens, kocht das Gemische und sieht ob die Lakmustinktur ihre Röthung verliert und ihre blaue Farbe wieder annimmt. Ist dieses der Fall, so schließt man auf die Gegenwart von Kohlensäure im Wasser.

7) Es wird zur Bildung der kohlensauren Luft sehr wahrscheinlich Wasser erfordert.

a) Witherit (kohlensaure Schwererde) lößt sich in konzentrirter salzigter Säure nur in sehr geringer Menge, aber in verdünnter vollkommen auf.

In reine, konzentrirte salzigte Säure wurde Witheritpulver gebracht und das Glaskölbchen damit geschüttelt; allein es fand keine Auflösung und ein nur sehr unbedeutendes Aufbrausen statt. Als man aber die Säure mit 2. Theilen Wasser verdünnte, erfolgte die Auflösung schnell und unter starkem Aufbrausen.

Die Auflösung war wasserhell und durchsichtig.

Aus diesem Versuche will man behaupten daß Wasser zur Bildung der kohlensauren Luft verwendet werde.

Die salzigte Säure verbindet sich mit der Schwererde und lößet sie auf, die Kohlensäure tritt mit dem Wasser zusammen und das Feuer, welches die Auflösung weniger als die salzigte Säure bindet, expendirt diese Verbindung von Kohlensäure und Wasser zu kohlensaurer Luft.

Dieser Behauptung kömmt noch der Versuch von Priestley zu Hülfe, welcher fand, daß natürlicher Witherit seine Kohlensäure im heftigsten Feuer nicht fahren ließ, welches aber geschiehet, wenn

man Wasserdämpfe, während seines Glühens, über ihn wegstreichen läßt. Er schließt daraus, daß das Wasser einen Bestandtheil des kohlensauren Gases ausmache und daß, weil in der natürlichen kohlensauren Baryterde nicht Wasser genug vorhanden sey, das kohlensaure Gas zu erzeugen auch keine luftförmige Kohlensäure erhalten werden könne.

Man hätte also Ursache sich manchmal nicht zu wundern, wenn aus einem natürlichen Mineralkörper sehr wenig oder kein Wasser erhalten werden kann, in so fern irgend ein Anschein da ist, daß es zum Theil oder ganz zur Bildung der kohlensauren Luft verwendet worden sey, z. B. beym Diamant, wo man große Ursache hat, Krystallisationseis zu vermuthen und doch kein Wasser bey seiner Verbrennung bemerkt wird.

Könnte es hier nicht eben so zur Bildung der kohlensauren Luft verwendet worden seyn?

8) Zerlegung der Kohlensäure.

a) Zerlegung der Kohlensäure durch Glühung der kohlensauren Kalkerde mit Phosphor.

In eine Glasröhre von 2 Linien Durchmesser, welche an einem Ende verschlossen war, wurde erstlich kohlensaure Kalkerde (fein zerstoßner kararischer Marmor), dann etwas Phosphor und hierauf wieder von der Kalkerde gebracht. Dieses Gemenge wurde

de nun in einem Kohlenfeuer nach und nach samt der Röhre bis zum Rothglühen erhitzt.

Nach einer halben Stunde sorgfältiger Glühung (um die Glasröhre nicht zu schmelzen) wurde die Röhre allmählig auf die Temperatur des Laboratoriums gebracht und ein schwarzgraues Pulver beym Zerbrechen in selbiger gefunden. Dieses Pulver wurde in salzigter Säure aufgelöst, filtrirt und auf dem Filtrum ein schwarzes Kohlenpulver gefunden.

Der Phosphor entzieht der Kohlensäure den größten Theil Sauerstoff und bildet mit ihm Phosphorsäure, die sich mit einem Theil der Kalkerde zu phosphorsaurer Kalkerde verbindet; der übrige Antheil Sauerstoff bleibt mit dem Kohlenstoff der Kohlensäure als Kohlenoxid in Verbindung.

Dieser merkwürdige Versuch ist zuerst von Smithson Tennant ausgeführt worden. Siehe Philosophical Transactions 1791. Vol. LXXXI. pag. 182.

Es ist bekannt, daß der Kohlenstoff bey erhöhter Temperatur die Phosphorsäure zu zerlegen im Stande ist, und hier wird die Kohlensäure vom Phosphor zerlegt. Es ist aus diesem Versuche mit desto mehr Sicherheit zu schließen, daß der Kohlenstoff nicht allen Sauerstoff, sondern nur einen Theil davon abtrete und mit dem übrigen Antheil als Kohlenoxid in Verbindung bleibe.

Dies wäre also ein analytischer Versuch über

die Zusammensetzung der Kohlensäure, wo jedoch noch nichts über das quantitative Verhältniß, in welchem Sauerstoff und Kohlenstoff in selbiger verbunden sind, ausgemacht ist.

Die neuesten Versuche über dieses Verhältniß sind mit äußerster Sorgfalt und vielem Scharfsinn von den englischen Chemikern, W. Allen und W. Hasledine Pepys angestellt worden, welche in 100. Theilen Kohlensäure 28,92 Gran Kohle und 100—28,92 = 71,8. Gran Sauerstoff angeben. Siehe Journal für die Physik und Chemie ꝛc. No. 20. pag. 673.

Hierher gehört auch in Rücksicht der Zerlegung der kohlensauren Luft der oben von Saussure dem jüngern angeführte Versuch die kohlensaure Luft durch Elektricität zu zerlegen. Siehe (XIX. D. 5. b.)

9) Absorbtion der kohlensauren Luft durch tropfbare Flüßigkeiten.

a) Durch reines Wasser.

In eine Flasche mit kohlensaurer Luft wurde Wasser gegossen und stark geschüttelt.

Bey Oeffnung der Flasche unter Wasser trat selbiges stark hinein; wurde dann wieder geschüttelt wobey jedesmal von neuem Wasser in die Flasche trat, bis alle Luft absorbirt worden war. Dieses erhielt dadurch die Eigenschaft das Lakmuspapier

zu

zu röthen so wie auch einen angenehmen säuerlichen Geschmack.

Wegen der Art, wie sich diese Luftart mit dem Wasser verbinde, siehe (XIV. 1. b.)

Vermittelst der Parkerschen Glasgerätbschaft so wie des Woulfischen Apparats kann man Wasser sehr stark mit dieser Luftart noch stärker aber mit Pauls Compressionsmaschine anschwängern. Bringt man alsdann noch die, jedes Mineralwasser für sich, charakterisirenden Salze, Erden und Oxide in dieses Wasser, so erhält man auf eine künstliche Art Mineralwässer.

b) Durch Kalkwasser.

In eine Glasröhre mit Kalkwasser, welche mit Queckfilber gesperrt war, wurde kohlensaure Luft gelassen.

Diese verschwand sogleich und das Kalkwasser trübte sich durch einen weißen Niederschlag.

Dieser Niederschlag ist kohlengesauerte Kalkerde (roher Kalk) die im Wasser nicht auflößlich ist, daher sie einen weißen Niederschlag bildet. Sie entsteht indem sich die ätzende Kalkerde (in welchem Zustande sie im Kalkwasser aufgelößt ist) mit der Kohlensäure verbindet.

Umgekehrt wurde in stark mit Kohlensäure angeschwängertes Wasser nur ein wenig Kalkwasser ge-

gossen, wobey kein Niederschlag erfolgte; als aber viel Kalkwasser hinzugegossen wurde, zeigte sich die Trübung wieder.

Hieraus geht hervor, daß man sich bey Untersuchung der Wasser auf Kohlensäure nicht müsse abweisen lassen, wenn schon nicht sogleich ein Niederschlag erfolgt, sondern um sich zu überzeugen, viel Kalkwasser zugießen müsse, weil es möglich ist, daß das zu untersuchende Wasser so viel Kohlensäure enthält, daß es vermögend ist, etwas Kalkerde aufzulösen und also, da sich hier gesättigte, kohlensaure Kalkerde bildet, keine Trübung zu zeigen.

Man kann einen andern Versuch machen, der dieses bestätigt. Man lasse in durch Kohlensäure getrübtes Kalkwasser noch mehr kohlensaure Luft treten, so wird der Niederschlag wieder aufgelößt und die Auflösung hell erscheinen, wenn man aber von dieser hellen Auflösung kocht, so fällt wieder woher Kalk nieder.

Hieraus erklärt sich zum Theil der beym Kochen des Wassers erzeugte Niederschlag, welcher sich als eine Kruste an die Gefäße absetzt.

Es wird also nur die mit Kohlensäure übersättigte Kalkerde im Wasser aufgelößt, durch das Sieden aber wird die überflüßige Kohlensäure, vermöge ihrer nähern Verwandschaft zum Feuer als zu der Kalkerde, sich mit letzterm zu kohlensaurer Luft verbinden und entweichen und die kohlengesäuerte Kalkerde fällt nieder.

c) Durch Barytwasser.

In Barytwasser wurde kohlensaure Luft gelassen.

Es entstand schnell ein weißer Niederschlag.

Dieser war Witherit (kohlensaure Baryterde) so wie er, hier und da, natürlich vorkömmt.

Kohlensäure und Schwererde sind sehr nahe mit einander verwandt, näher als Kalkerde und Kohlensäure.

Man bedient sich daher des Barytwassers zur Entdeckung der Kohlensäure noch sicherer als des Kalkwassers, wie z. B. im folgenden Versuche wo Barytwasser hätte können angewendet werden.

10) Anwendung der Eigenschaft der Kalkerde sich mit Kohlensäure zu verbinden.

a) Bestimmung der Menge kohlensauren Gases in verdorbener Grubenluft mit Hülfe des Anthracometers.

In eine genau in 100. gleiche Theile eingetheilte Glasröhre, welche mit Kalkwasser gefüllt war, ließ man 2 Kubikzoll einer verdorbenen Grubenluft, (die zu Zaukerode bey Dresden in einer Steinkohlengrube vor Ort aufgefangen worden war) treten.

Es zeigte sich eine starke Trübung; auf die 2. Kubz. Luft wurden 0,2. Kbz. absorbirt und 1,8

blieben übrig. Die kohlensaure Luft verhält sich also zu der untersuchten Grubenluft, dem Umfange nach, wie 0,2: 1,8 = 2: 18. d, h. es sind $\frac{2}{18}$ = $\frac{1}{9}$ kohlensaure Luft in 100. Theilen dieser Grubenluft enthalten.

Die 2. Kubikzoll Luft wurden vorher in einer andern Glasröhre gemessen und in die mit Kalkwasser gefüllte hineingelassen.

Diese aus 2. Glasröhren bestehende Geräthschaft nennt der berühmte Alexander von Humbold Anthracometer (von ὁ Ανθραξ, ακος; carbo; die Kohle und Μετρεω; metior; ich messe.)

Es ist in die Augen fallend daß die Einrichtung dieses Instruments auf der Eigenschaft des Kalkwassers beruht die kohlensaure Luft zu verschlucken und daß es sowohl den absorbirten als nicht absorbirten Antheil einer Luftart angiebt.

11) Auffallender Beweis daß kohlensaure Luft schwerer als atmosphärische Luft sey.

a) Auslöschung eines brennenden Wachslichtes indem kohlensaure Luft (in der atmosphärischen) auf selbiges gegossen wurde.

In ein großes Zuckerglas wurde eine brennende Wachskerze auf dem Boden angeklebt, aus einer Flasche (als wäre sie mit einer tropfbaren Flüßigkeit

keit gefüllt) die in ihr enthaltene kohlensaure Luft auf die Flamme gegossen und selbige dadurch ausgelöscht.

Dies ist ein Beweis daß kohlensaure Luft schwerer als atmosphärische sey, da sie in letzterer sinkt. (Nach Simon wiegt atmosph. Luft 0,0012400. und die kohlensaure Luft 0,0018594. gegen 1 Kubikzoll Wasser gerechnet.)

Sobald das Gefäß so hoch mit kohlensaurer Luft gefüllt ist, daß die Flamme von selbiger umgeben wird, so kann zu Folge der Eigenschaft dieser Luftart eine Flamme auszulöschen, das Licht nicht mehr brennen und verlöscht.

Dies ist die schwerste aller Luftarten, daher sie in den Gruben auf der Sohle so wie in der berühmten Hundsgrotte bey Neapel in der Tiefe gefunden wird.

12) Neutralisirung von Kalien und alkalischen Erden durch Kohlensäure.

a) Neutralisirung des Kalis durch Kohlensäure.

Eine Auflösung von ätzendem Kali wurde in eine mit kohlensaurer Luft gefüllte Flasche gegossen, damit geschüttelt und 3 Tage stehen gelassen.

Nach dieser Zeit hatte das Kali seine alkalischen Eigenschaften verlohren und braußte mit andern Säuren auf.

Die

Die Acidität der Kohlensäure ist zu schwach, als daß ste die alkalischen Eigenschaften der Kalien in geringer Menge ganz abstumpfen sollte; dieses zeigt sich erst bey völliger Neutralisirung. Den ersten Zustand der Kalien nennt man kohlengesäuert; den zweyten kohlensauer. Es zeigt sich aus dem Aufbrausen der Kohlensäure mit andern Säuren, daß wirklich Kohlensäure von Kalien aufgenommen wird.

b) Neutralisirung der Talkerde mit Kohlensäure.

In kohlensaures Wasser wurde gebrannte Talkerde getragen, die Flasche verschlossen und über dieß 3. Tage lang mit Wasser gesperrt hingestellt.

Es fand sich nach dieser Zeit die Talkerde aufgelöst. Von dieser Auflösung wurde etwas in einem Glaskölbchen gekocht, wobey sich ein weißer Niederschlag bildete.

Die Erklärung ist dieselbe wie oben bey der Fällung der Kalkerde durch Kochung, siehe (XIX. D. 9. b.)

Durch Uebersättigung mit Kohlensäure wird die Talkerde im Wasser auflöslicher.

13.) Auflösung von Metalloxiden in kohlensaurem Wasser.

a) des Eisenoxides.

Es wurde fein zertheiltes Eisen (Eisenfeile) in Was-

Wasser, welches mit Kohlensäure angeschwängert war, getragen, die Flasche genau verschlossen, mit Wasser gesperrt, 8. Tage lang hingestellt und nachher die Flüssigkeit, welche einen angenehmen Eisengeschmack angenommen hatte, filtrirt.

Der Eisengehalt in diesem kohlensauren Wasser zeigte sich auf zweyerley Art: erstlich wurde Eisen geschieden, als man in einem Kölbchen etwas von dieser Flüssigkeit kochte, die Flüssigkeit trübte sich und es wurde ein niederfallendes gelbes Pulver bemerkt; zweytens gab blausaures Kali, welches in diese Flüssigkeit getröpfelt wurde, einen blauen Niederschlag.

Die natürlichen Eisen- oder Stahlwässer haben dieselbe Entstehung; kocht man von diesen eine Portion in einem Glaskolben, so sieht man das Eisenoxid niederfallen und die Flüssigkeit sich trüben.

Das Eisen oxidirt sich schwach auf Unkosten des Wassers und wird als unvollkommenes Oxid vom kohlensauren Wasser aufgelöst. Durch die Kochung entweicht ein Theil der Kohlensäure als Luft und das kohlengesäuerte Eisenoxid fällt nieder.

Dieß waren die Versuche welche Herr Prof. Lampadius über den Kohlenstoff anstellte. Die Ursache warum er diesen Stoff specieller abhandelte als die andern festen, einfachen, brennbaren Körper war, daß selbiger so sehr verbreitet ist, daß ihn Lavoisier als den vierten allgemein verbreiteten Grundstoff aufführte und er in vielen Versuchen

eine

eine so wichtige Rolle spielt, daß viele nachfolgende Versuche ohne seine nähere Kenntniß für Anfänger ganz unverständlich geblieben wären.

E) Verbrennung des Schwefels und Phosphors.

Siehe (XIII. 1. B. a. und b.) Nach Wiegleb sind in 100 Theilen wasserfreyer Schwefelsäure 50 Theile Schwefel mit 100 — 50 = 50 Theilen Sauerstoff verbunden. Nach Klaproth ist dieses Verhältniß 42,3 Schwefel und 57,7 Sauerstoff auf 100 Theile trockner Schwefelsäure, so wie sie im Schwerspath enthalten ist, und in der concentrirten flüßigen Schwefelsäure Schwefel 31,5; Sauerstoff 42,9; Wasser 25,6.

Lavoisier hat gefunden, daß, wenn 100. Theile reiner Phosphor (dem Gewichte nach) mit Sauerstoffgas in Berührung verbrannt werden, 254 Theile trokne Phosphorsäure entstehn; 254 Theile Phosphorsäure enthalten demnach 100 Theile Phosphor. Hieraus läßt sich leicht berechnen wie viel Phosphor in 100 Theilen Phosphorsäure enthalten ist. Man hat die Proportion: 254 (Theile Phosphorsäure): 100 (Theilen Phosphor) = 100 (Theile Phosphorsäure): x (Theilen Phosphor). Woraus sich ergiebt $x = \frac{10000}{254} = \frac{5000}{127} = 39{,}37$. Es sind demnach in 100 Theilen trokner Phosphorsäure 39,37 Phosphor und 100 — 39,37 = 60,63 Sauerstoff enthalten, alles dem Gewichte nach gerechnet.

F) Er=

F) Erfahrungen über die Oxidirbarkeit der Metalle wodurch sie, als einfache brennbare Körper, charakterisirt werden.

1) Oxidation.

a) In atmosphärischer Luft.

α) Verbrennung des Zinks in atmosphärischer Luft.

2. Unzen Zinkmetall wurden auf einem irdenen Scherben auf Kohlenfeuer gesetzt und verbrannt.

Diese Verbrennung geschah, als das Metall schon geschmolzen war, mit einer prächtigen, aus Grün und Weiß angenehm gemischten, blendenden Flamme, wobey fortwährend ein feiner, weißer Rauch aufstieg.

Das Produkt der Verbrennung war ein weißes, lockeres Pulver, Zinkoxid. Dieses Pulver mit dem noch unverbrannten Zinkmetall zusammen, wog mehr als 2 Unzen. Es hatte also der Zink durch die Verbrennung am Gewichte zugenommen, obgleich eine Menge Zinkoxid als Rauch verflüchtigt worden war.

Bey erhöhter Temperatur zersetzt das Zinkmetall die atm. Luft und entzieht ihr Sauerstoff, daher seine Gewichtszunahme. Das Zinkmetall und der Sauerstoff in Verbindung geben das nach der

Ver=

Verbrennung gefundene Pulver so wie den verflüchtigten Rauch, beydes Zinkoxid.

b) In Lebensluft.

α) Verbrennung des Kupfers, Eisens und Zinns in Lebensluft.

Siehe (XIII. 1. B. α. a. b. g.)

c) Durch Verpuffung mit Salpeter.

α) Verpuffung des Eisens mit Salpeter.

2. Theile Eisenfeile wurden mit 3. Theilen Salpeter in einer Reibschaale gemengt und das Gemenge nach und nach in einen glühenden Tiegel getragen.

So wie die kleinen Portionen jedesmal in den Tiegel kamen, geschah das Verbrennen mit einer schwachen Verpuffung. Man sahe deutlich die Eisentheile als kleine glühende Funken verbrennen. Nachdem der Tiegel fast erkaltet war, wurde die Masse mit heißem Wasser aufgeweicht und filtrirt. Als diese Masse gehörig ausgesüßt war, blieb das Eisen als ein schwarzgraues Oxid auf dem Filtrum zurück.

Das Eisen entzieht der Salpetersäure des Salpeters Sauerstoff und oxidirt sich, wobey das Kali des Salpeters frey wird, sich im Wasser auflößt und das unauflößliche Eisenoxid auf dem Filtrum zurück läßt.

d) Durch

d) Durch Wasser.

α) Oxidation des Eisens und des Zinks im Wasser.

Siehe oben (XIII. 2. A. a. b.), wo das Wasser in einer andern Rücksicht zerlegt wurde, welches dadurch geschah, daß sich das Eisen und Zink auf Unkosten des Wassers oxidirten, ihm Sauerstoff entzogen und es zersetzten.

e) Durch Wasser und atmosphärische Luft zugleich.

α.) Oxidation des Wismuthmetalls in Wasser und atmosphärischer Luft.

Gepulvertes Wismuthmetall wurde mit Wasser befeuchtet, in einem gläsernen Kolben mit Wasser gesperrt 7 Wochen stehen gelassen.

Während dieser Zeit stieg das Wasser aus dem Gefäße, worein der Kolben gestürzt war, in den Hals des Kolbens aber in nur geringer Menge. Es war also eine Luftverminderung im Kolben vorgegangen. Das Wismuthmetall war hie und da röthlich angelaufen.

Bey einem andern Versuche, wo das Wismuthmetall in einem offenen Glasscherben, 7 Wochen lang, alle Tage zweymal mit Wasser befeuchtet, und in einer Temperatur von 22° — 24° in der atm. Luft stand, zeigte sich die Oxidation etwas voll-

vollkommner. Es wurde weit mehr röthlichgelbes Wismuthoxid gefunden.

Es erhellet aus diesem Versuche daß sich das Wismuthmetall durch diese Oxidationsmittel, Wasser, Luft und mäßige Temperatur nur äußerst langsam oxidirt; daß aber wirklich eine Oxidation vorgegangen sey ergiebt sich aus der Luftverminderung im Glaskolben, wo das Wismuthmetall die atmosphärische Luft doch allmählig zersetzte und Sauerstoff aus selbiger aufnahm, das Feuer derselben aber, unmerklich frey wurde. Auch aus dem Röthlichgelbwerden einiger Metalltheilchen ist die Oxidation nicht zu verkennen.

Herr Prof. **Lampadius** hatte dieses Experiment unternommen um zu versuchen ob nicht dieses Metall auf einem andern, ökonomischern Wege, in ein weißes Oxid (Schminke) als durch die Oxidation in Salpetersäure und Fällung durch Wasser, verwandelt werden könne.

f) Durch Säuren.

α) Oxidation des Wismuths in Salpetersäure.

Wismuthmetall, in kleinen Stückchen, wurde in ein Kölbchen mit mäßigstarker Salpetersäure getragen.

Die Auflösung des Wismuths erfolgte sehr lebhaft in der gewöhnlichen Temperatur, unter einer

einer fortwährenden Aufwallung der Flüssigkeit und Entwickelung gelber Nebel. Die Auflösung erschien ganz wasserhell.

Das Wismuthmetall zersetzt die Salpetersäure; der Sauerstoff des zersetzten Antheils geht mit dem Metall in Verbindung zu Wismuthoxid, welches sich in der unzersetzten Salpetersäure auflößt.

In diese Auflösung darf man nur, auf einen Theil derselben 12. Theile Wasser gießen, so erhält man einen schönen, schneeweißen Niederschlag, welcher als weiße Malerfarbe und auch von Damen als weiße Schminke gebraucht wird. Man nennt es Wismuthweiß oder Blanc d'Espagne.

Nach neuern Erfahrungen ist die Erklärung dieses Niederschlags folgende: Die Solution besteht aus übersaurem salpetersaurem Wismuth, im konzentrirten Zustande vollkommen durchsichtig, durch die Verdünnung mit Wasser geht das Uebermaß der Säure an das Wasser, die Anziehung der Säure gegen das neutrale, salpetersaure Wismuth wird so weit geschwächt, daß es, als in schwacher Salpetersäure unauflöslich, größtentheils niederfällt. Dem zu Folge wäre also das Wismuthweiß neutraler salpetersaurer Wismuth.

Im vorliegenden Versuche wird das entstandene Wismuthoxid sogleich von der Salpetersäure aufgelöst; in vielen Fällen tritt aber diese Auflösung nicht ein, sondern das Oxid bleibt unaufgelöst; dieses letztere trift im folgenden Versuche zu.

B.) Oxi=

β,) Oxidation des Zinns in verdünnter Salpetersäure.

Zinnstückchen wurden in sehr konzentrirte Salpetersäure getragen, wobey nur anfänglich ein sehr schwacher Angriff erfolgte; als aber die Säure mit Wasser bis zu gleichen Theilen verdünnt worden war, fand eine sehr heftige Wirkung auf das Metall und ein sehr starkes Aufbrausen statt. Hierbey zeigten sich die schon bekannten gelben Nebel.

Nach der Beendigung der Operation fand man das Zinnoxid auf dem Boden des Glaskölbchens in Gestalt eines weißen Pulvers.

Das Zinn oxidirt sich auf Kosten der Salpetersäure und des Wassers. Es entsteht vollkommenes Zinnoxid welches sich nicht, oder doch nur in sehr geringer Menge, in Säuren auflöst, daher als unaufgelößtes Pulver gefunden wird.

Wegen der hier statt findenden Bildung des Ammoniaks siehe oben (XIII. C. a.)

g) Durch Säuren in Luftform.

α) Oxidation des Goldes in oxigenirtsalzigtsaurer Luft.

Es wurden sehr dünne Goldplättchen um ein Stäbchen von Glas gewickelt, damit in eine Flasche mit oxigenirtsalzigtsaurer Luft gebracht und selbige mit Thon sogleich fest verschlossen.

Man

Man bemerkte (bey Tage) bald daß sich die Kanten dieser Goldplättchen abstumpften, ohne jedoch irgend eine Flamme wahrzunehmen. In Zeit von 3 Stunden waren sie wirklich aufgelöst und hiengen in Gestalt eines gelben Tropfens unten am Glasstäbchen.

Scheerer in Wien hat die merkwürdige Erfahrung gemacht, daß, wenn die elastische oxigenirte Salzsäure recht konzentrirt und etwas erwärmt ist, sich das Gold sogar in ihr entzündet.

Dies wäre also ein Beyspiel wo sich Gold bey gewöhnlicher Temperatur oxidirt. Es entzieht der oxigenirtsalzigtsauren Luft Sauerstoff und oxidirt sich; als Goldoxid aber wird es in der gemeinen salzigtsauren Luft aufgelöst.

Etwas ganz ähnliches geht bey der Auflösung des Goldes in Königswasser vor, wo sich wahrscheinlich die salzigte Säure auf Unkosten der Salpetersäure oxidirt und, als oxigenirte, flüßige Salzsäure die Auflösung des Goldes gerade wie in unserm Beyspiele bewirkt.

h) Oxidation der Metalle durch Elektricität.

α) Des Goldes durch die Sauerstoffelektricität der Voltaischen Säule.

Siehe oben (XII. 2. b.)

i) Völlige Säuerung der Metalle.

α) Säuerung des grauen Arsenikoxides in conzentrirter Salpetersäure.

Graues Arsenikoxid, durch Verwitterung des Arsenikmetalles in atmosphärischer Luft entstanden, wurde in ein Glaskölbchen mit konzentrirter Salpetersäure getragen.

Es fand ein schnelles, mit Aufbrausen und Entwicklung gelber Nebel verbundenes Einwirken dieser Körper auf einander statt, welches zuletzt durch künstliches Feuer unterstützt wurde. Sobald kein gelber Nebel mehr entstand, hörte diese Einwirkung auf. Die im Kölbchen übriggebliebene Flüßigkeit war wasserhell und durchsichtig. Sie wurde in einem Glasschälchen vollends zur Trockne abgedampft. Der trockne, glasige Rückstand war Arsenikſäure.

Das schon schwach oxidirte Arsenikmetall, in Gestalt des grauen Arsenikoxides, entzieht der Salpetersäure mehr Sauerstoff und oxidirt sich gänzlich, so daß es zuletzt als Arsenikſäure erscheint. *)

Die erwähnten gelben Nebel sind aus vielen vorhergehenden ähnlichen Versuchen, wo Salpetersäure zersetzt wird, leicht erklärlich.

k) Oxi=

*) Molybdän, Wolfram, Chrom können alle drey (Metalle) in Säuren umgeändert werden.

k) Oxidation eines Metalls durch ein anderes.

α) Oxidation des Bleyes durch Kupferoxid.

2. Theile granulirtes Bley und 1. Theil Kupferasche wurden in einer Reibschale gemengt, in einen Tiegel gebracht und 1½ Stunden lang einem Windofen-Feuer übergeben.

Nach der Erkaltung und Eröffnung des Tiegels, fand man einen Kupferkönig von einer dunkelbraunrothen Schlacke bedeckt; diese ist das Bleyoxid, welches einen Theil Kupferasche mitverschlackt hatte und daher seine rothe Farbe erhielt.

Aus diesem Versuche erhellet, daß das Bley eine nähere Verwandschaft zum Sauerstoff habe, als das Kupfer, daher letzteres von ersterem in erhöhter Temperatur reducirt und ersteres oxidirt wird.

Dieser Versuch macht einen sehr natürlichen Uebergang zu der Desoxidation der Metalle.

2) Desoxidation.

a) Durch bloses Feuer.

α) Desoxidation des Silberoxides durch Glühung.

Es wurde Silberoxid, welches durch Oxidation des Silbers in Salpetersäure erhalten worden war,

in einen heßischen Tiegel gebracht, sehr schwach mit Pulver von Boraxglas bedeckt und $\frac{3}{4}$ Stunde lang einem Windofenfeuer ausgesetzt.

Nachher fand man das Silber in ein metallisches Silberkorn zusammengeflossen.

Das Platin- Gold- Silber- und Queckſilberoxid lassen sich, jedes für sich, ohne weitern Zusatz im Glühfeuer reduciren, wobey jedesmal der Sauerstoff eine nähere Verwandschaft zum Feuer als zu diesen Metallen zeigt und sich mit selbigem zu Lebensluft verbindet. Der hier zugesetzte Borax diente also bloß als Flußmittel um das Zusammenschmelzen des Silberoxides zu befördern.

b) Durch Kohlenoxid auf trocknem und nassem Wege.

α) Desoxidation der Mennige (rothes Bleyoxid) durch schwarzen Fluß.

Gleiche Theile Mennige und schwarzer Fluß (aus 2. Theilen Weinstein und 1. Theil Salpeter mittelst der Verpuffung bereitet) wurden in einer Reibschale gemengt und in einem heßischen Tiegel einem Windofenfeuer $\frac{3}{4}$ Stunde lang ausgesetzt.

Nach der Erkaltung fand man beym Zerschlagen des Tiegels ein Bleykorn von einer gelblich weißen Schlacke umgeben.

Das Kali des schwarzen Flusses befördert das Schmelzen und wirkt sehr wahrscheinlich auch reducirend;

cirend; die Kohle desselben entzieht der Mennige den Sauerstoff und reducirt sie. Das reducirte Bley fällt vermöge seines großen specifischen Gewichts zu Boden und sammlet sich zu unterst im Tiegel in Gestalt eines rundlichen Kornes, welches man König nennt. Die erhaltene Schlacke möchte von dem Kali und etwas vom Tiegel abgefressener Kieselerde nebst einer Spur von Bleyoxid entstanden seyn.

β) Desoxidation des Goldoxides durch Kohle auf nassem Wege.

Eine saturirte Goldauflösung wurde in einem Glaskölbchen mit schwarzer Holzkohle gekocht, und dadurch das Gold bey der Erwärmung niedergeschlagen.

Die Kohle entzieht dem Goldoxide Sauerstoff und das metallische Gold fällt nieder.

c) Durch Wasserstoff.

α) Reduction der Mennige durch Verbrennung von Wasserstoffluft.

Siehe oben (XIII. 2. C. a.)

d) Durch Metalle auf trocknem und nassem Wege.

α) Reduction des Kupferoxides durch metallisches Bley, auf trocknem Wege.

Siehe oben (XIX. F. h. α.), wo der Versuch

als Oxidation betrachtet wurde, weil sich das Bley oxidirte, hier aber nur das Reduckt berücksichtigt wird.

β) Desoxidation des Bleyes durch Zink, auf nassem Wege.

In eine Flasche mit einer wasserhellen Auflösung von Bleyzucker, welche mit 18 Theilen Wasser verdünnt worden war, wurde an einem Faden ein Stück metallischer Zink gehängt.

Dieser wurde schnell mit einem schwarzen Ueberzug von metallischem Bley bedeckt und nach 3. Tagen hatte sich ein schöner Bleybaum gebildet, an welchem das niedergeschlagene Bley schön krystallinischblättrig erschien.

Das Zink hat eine nähere Verwandschaft zum Sauerstoff und zur Essigsäure als Bley; es entzieht daher dem Bleyoxid Sauerstoff und wird als Oxid aufgelöst. So wie ein Bleytheilchen desoxidirt worden ist, setzt es sich, vermöge der, auch zwischen verschiedenen Metallen statt findenden Verwandschaft, am Zink ab, die folgenden Bleytheilchen aber setzen sich an diese vermöge ihrer Anziehungskraft an und geben zu der Erscheinung dieses Bleybaums Anlaß. Nach neuern Erfahrungen spielt bey dieser Art von Metallreduktion auch die Elektricität eine Rolle. Die Einleitung zu dieser Niederschlagung ist chemisch nach den eben angegebenen Gesetzen; die Fortsetzung aber galvanischer Prozeß.

e) Durch Schwefel.

α) Fällung des Silbers aus der Auflösung in Salpetersäure durch Schwefel.

Eine ganz wasserhelle, salpetersaure Silbersolution wurde in einem Glaskölbchen mit einem Stückchen Schwefel gekocht.

Als die Flüssigkeit ein paar Minuten lang gekocht hatte, zeigte sich ein sparsamer Niederschlag eines schwarzen Pulvers, der Schwefel selbst wurde davon überzogen und seine natürliche Farbe in eine schwärzliche verwandelt.

Sehr wahrscheinlich hat der Schwefel dem Silberoxid Sauerstoff entzogen und es größtentheils als reines metallisches Silber gefällt; daß aber auch die Verwandschaft des Schwefels zum Silber mit gewirkt habe ist nicht unwahrscheinlich; wenigstens dürfte sie Einfluß auf die Anziehung des Silberoxids zur Salpetersäure gehabt und selbige geschwächt haben. Ob sich vielleicht nicht gar eine Verbindung des Schwefels mit einem Theil des Silbers bilde, ist noch die Frage?

f) Durch Phosphor.

α) Fällung des Goldes aus der Auflösung in Königswasser durch Phosphor.

Eine gesättigte Auflösung des Goldes in Königswasser wurde in einem Glaskölbchen mit einem Stückchen Phosphor gekocht.

Es zeigten sich bald niederfallende Goldtheilchen und die Flüssigkeit wurde heller.

Aehnlich mit dem vorhergehenden Versuche muß der Phosphor dem Goldoxide Sauerstoff entzogen und es dadurch gefällt haben.

Gold und Phosphor gehen Verbindungen ein, es könnte also auch hier diese Verwandschaft sich wirksam gezeigt haben.

β) Desoxidation des Silberoxides durch Phosphor.

In einem Glaskölbchen wurde eine geringe Menge einer salpetersauren Silberauflösung mit Phosphor gekocht.

Der Phosphor war bald mit einer metallischen Haut umgeben und es fiel Silber nieder.

Die Erklärung ist wie im vorigen Versuche.

g) Durch Schwefelleberluft, einen zusammengesetzten, brennbaren Körper.

α) Fällung des Goldes aus seiner Auflösung durch Schwefelleberluft.

Ein Papier welches mit Goldsolution befeuchtet worden war, wurde über sich entwickelnde Schwefelleberluft gehalten.

Es entstand plötzlich ein Niederschlag auf dem Papier, wodurch es in einen, mit allerhand bunten Farben prangenden, Goldstoff umgeändert wurde.

Diese Gasart entzieht dem Goldoxide Sauerstoff und fällt es als metallisches Gold, welches diesen Ueberzug bildet.

Hierauf gründet sich Fulhames Methode baumwollene und leinene Zeuge mit metallischem Golde zu überziehen.

β) Fällung des Silbers aus der salpetersauren Silberauflösung durch Schwefelleberluft.

Es wurde ein Glasstäbchen mit dieser Silberauflösung befeuchtet und über aufsteigende Schwefelleberluft gehalten.

Das Silber schlug sich metallisch nieder und überzog das Glasstäbchen mit einem buntfarbigen Silberplättchen.

Die Erklärung ist wie im vorigen Versuche.

Wegen der Erzeugung der Schwefelleberluft siehe (XI. G. b.)

Es ist merkwürdig daß das Schwefelkali eine so große Verwandschaft zum Sauerstoff zeigt, größer als die Verwandschaft des vesten Schwefels und noch weit größer als die des Kalis zum Sauerstoff; allein man bedenke daß die Kohäsionskraft dieser

Körper ihrer Neigung sich mit Sauerstoff zu verbinden zuwider ist, sobald aber die Kohäsionskraft durch die Auflösung in einem flüßigen Menstruum geschwächt worden, so gewinnt diese Neigung mehr Kraft, ob schon sie zum Theil auch durch die innigere Einwirkung des Schwefels, des Kalis und des Menstruums etwas geschwächt wird.

b) Durch nicht ganz mit Sauerstoff gesättigte Metallsalze.

Reduktion des Goldoxids durch Eisenvitriolauflösung.

In concentrirte Goldauflösung in Königswasser, wurde von einer grünen sauerstoffarmen Eisenvitriolauflösung von grüner Farbe gegossen. Das Gold fiel als ein feines metallisches Pulver nieder und die abfiltrirte Solution war nun braun von Farbe.

Hier entzieht das nicht ganz mit Sauerstoff gesättigte schwefelsaure Eisenoxid dem Golde im Königswasser den zu seiner Auflösung nöthigen Sauerstoff, das Gold sondert sich ab, und das Metallsalz findet sich stark oxidirt in der Flüßigkeit.

XX.

Experimente über die Körper der 9ten Klasse, welche die zweifachen Zusammensetzungen der brennbaren Körper begreift.

A) Metallverbindungen.

1) Metalle mit Metallen.

a) Metallgemisch aus gleichen Theilen Zinn und Kupfer.

Gleiche Theile reines, metallisches Zinn und reines Kupfer wurden mit einander, in einem bedeckten Thontiegel, einem 1½ stündigen Windofenfeuer übergeben.

Bey der Eröffnung des Tiegels fand man eine gleichförmig gemischte Metallegirung von schönem graulichweißem, feinkörnigem Bruche, welcher in den Seidenglanz übergieng, von größerer Sprödigkeit als die einzelnen Bestandtheile. Das specifische Gewicht der Mischung war 8,840*); wenn man

*) Das specifische Gewicht dieser Mischung und der in der 9ten und 10ten Klasse vorkommenden Mischungen ist auf meinem Zimmer, in Gegenwart meiner Freunde, der Herren Bercht, Faber, und Netto, genau bey der Zimmertemperatur von 18 Grad de Luc bestimmt worden.

man das specifische Gewicht des Kupfers zu 9,000. und das des Zinns zu 7,306. annimmt, so wäre das arithmetische Mittel 8,153. Es ist also durch die innige Mischung dieser beiden Körper das specifische Gewicht größer geworden.

b) Gemenge aus gleichen Theilen Bley und Kupfer.

Gleiche Theile Kupfer und Bley wurden zusammengeschmolzen, indem sie in einem bedeckten Thontiegel $\frac{3}{4}$ Stunde lang einem Windofenfeuer ausgesetzt wurden.

Beym Zerschlagen des Tiegels sah man eine metallische, etwas flache Scheibe, welche hie und da von einem gelben Glase umgeben war. Die Farbe derselben war verschieden, an manchen Stellen kupferroth, an andern bleyblau; dieselben Farbenverschiedenheiten zeigten sich auch im Bruche.

Schon aus den verschiedenen Farben der Scheibe könnte man auf ein bloßes Metallgemenge schliessen, noch mehr aber ergab sich dieser Schluß, da man hernach das Bley, mit Hinterlassung des Kupfers, herausseigern konnte.

Das gelbe Glas ist wahrscheinlich dadurch entstanden, indem das geschmolzene Bley den Thontiegel etwas angriff und sich mit der losgefressenen Erde verschlackte.

2) Me-

a) Metalle und Schwefel.

a) Verbindung von zwey Theilen Zinn und einem Theile Schwefel.

2 Theile Zinn und 1 Theil Schwefel wurden in einem bedeckten Thontiegel vor dem Gebläse in einer ½ Stunde zusammen geschmolzen.

Nach dem Zerschlagen des Tiegels fand man das Gemisch von bleyblauer Farbe und, nach dem Zerbrechen, von blättrichem Bruche. Das specifische Gewicht der Mischung war 8,000; das des Schwefels ist 1,800. und das des Zinnes 7,306, Es ist also auch hier durch die chemische Verbindung dieser Substanzen ein Körper hervorgegangen, der sich durch sein größeres specifisches Gewicht (und wahrscheinlich durch manche andere Eigenschaften) von jedem seiner Bestandtheile unterscheidet.

3) Metalle und Phosphor.

a) Bereitung des Phosphorkupfers.

3. Theile Kupferspähne wurden in einem heßischen Tiegel bis zum Rothglühen erhitzt und dann 1. Theil Phosphor hinzugetragen.

Schnell floß nun das Kupfer mit dem Phosphor zusammen, welcher ihm als Fluß diente, wobey eine helle, weiße, plötzlich vorüber gehende Flamme im Tiegel erschien. Das neue Gemisch hatte ein specifisches Gewicht von 8,333.

Aehn-

Aehnlich mit den beyden vorhergehenden Versuchen finden wir hier wieder einen zusammengesetzten Körper, der sich zum Theil durch sein specifisches Gewicht, zum Theil aber auch durch seine größere Schmelzbarkeit von einem seiner Bestandtheile, vom metallischen Kupfer unterscheidet. Das specifische Gewicht des Phosphors ist 1,714.

4) Metalle und Wasserstoff.

Siehe oben (XIV. 3. b.)

5) Metalle mit Kohlenstoff.

Siehe oben (XIX. D. 5. a. und b.)

B) Schwefelverbindung.

1) Schwefel und Phosphor.

a) Bereitung eines Gemisches aus Schwefel und Phosphor.

In einem Glaskölbchen wurden gleiche Theile Schwefel und Phosphor, bey 50 Grad de Luc zusammengeschmolzen und die geflossene Masse auf einen Scherben ausgegossen.

Bey diesem Ausgießen entzündete sich die Masse plötzlich und verbrannte mit einer sehr hellen, weißlichgelben Flamme.

Schwefel und Phosphor gehen bey dem Zusammenschmelzen eine chemische Mischung ein und bilden

den einen Körper, der sich durch seine Brennbarkeit vom Schwefel sehr unterscheidet, welcher bey einer höhern Temperatur verbrennt.

Bey diesem Versuche muß man sich hüten mit zu großen Quantitäten umzugehen, da Hr. Prof. Lampadius, als er das erstemal 1. Quentchen von jedem dieser Stoffe in einem etwas größern Kölbchen zusammenschmolz, in Gefahr war beym Ausgießen der geflossenen Masse beschädigt zu werden, indem ihm das Gefäß aus der Hand geschleudert und die brennende Masse mit einer Explosion umher gespritzt wurde.

Wahrscheinlich war hier, da das Kölbchen etwas größer war, genug atm. Luft zur Entzündung im Gefäße und, dadurch daß die Masse in einem mehr geschlossenen Raume verbrannte, die Explosion entstanden.

2) Schwefel und Wasserstoff.

a) Bereitung des geschwefelten Wasserstoffgases.

Schwefelkies, in kleinen Stückchen, wurde in einen Flintenlauf gebracht, hinten bey der Schwanzschraube der Hals einer Glasretorte, die beynahe voll destillirten Wassers war, eingemacht, in die vordere Mündung des Laufes eine Sförmige Glasröhre befestiget und das andere Ende derselben in ein Gefäß mit Wasser gesenkt. Nun wurde der Flintenlauf glühend gemacht und dann das Wasser in der

Retor=

Retorte zum Kochen gebracht, so daß die entstandenen Wasserdämpfe durch das eiserne Rohr, über den darin befindlichen Schwefelkies wegstreichen mußten.

Anfänglich bemerkte man in der Sförmigen Glasröhre weißen Schwefelrauch, die Luft im Rohre und in der Retorte, durch die Hitze ausgedehnt, stieg in Gestalt von Bläschen durch das Wasser auf; bald aber bemerkte man einen stinkenden Geruch, worauf man anfieng die Luftart, die sich jetzt entwickelte, aufzufangen.

Mit dieser Luftart wurden folgende Versuche angestellt:

α) Eine Flasche voll wurde mit salpetersaurer Silberauflösung geschüttelt und bewirkte einen schwärzlichen Niederschlag.

β) Mit gleichen Theilen atm. Luft gemischt verbrannte sie ohne Explosion mit einer blauen Flamme und Verbreitung eines Schwefelgeruchs, wobey sich Schwefel an die Wände der Flasche absetzte.

γ) Mit 4 Theilen Lebensluft gemischt (dem Volumen nach) verbrannte sie mit einem heftigen Knalle, wobey der vorige Geruch zu bemerken war. Nach der Verbrennung zeigten sich die Produkte derselben: Wasser und Schwefelsäure.

δ) Destillirtes Wasser, welches in geringer Menge vor dem Verbrennen der Mischung in die

bey-

beyden Flaschen der vorigen Versuche gebracht worden war, bekam die Eigenschaft das Lakmuspapier zu röthen und mit salzigtsaurer Schwererde einen weißen Niederschlag zu bilden; woraus erhellet, daß bey dieser Zubereitungsart der geschwefelten Wasserstoffluft, auch etwas Schwefel des angewandten Schwefelkieses mit oxidirt wird. Nach Lampadius Angabe soll das säurefreye Schwefelwasserstoffgas die Lakmustinktur nicht röthen.

Aus allen diesen kleinen Versuchen und aus dem Geruch nach faulen Eyern, welchen diese Gasart verbreitete, ließ es sich schließen daß die entwickelte Luftart geschwefeltes Wasserstoffgas war.

Indem die Wasserdämpfe über den Schwefelkies, im Flintenlaufe wegstreichen, werden sie zersetzt, das Eisen des Schwefelkieses entzieht ihnen den Sauerstoff und der Wasserstoff des zersetzten Antheils Wasser verbindet sich mit einem Theil Schwefel des Schwefelkieses, diese letztere Verbindung wird durch Feuer zu geschwefeltem Wasserstoffgas ausgedehnt.

Es ist eiue bekannte Eigenschaft des geschwefelten Wasserstoffgases daß es Silberblättchen schwarz färbt und das Silber aus der salpetersauren Silberauflösung schwarz fällt; daher der schwarze Niederschlag durch Wasser welches mit dieser Gasart angeschwängert war.

Bey der Verbrennung in atmosphärischer Luft konnte nicht aller Schwefel dieser Luftart oxidirt wer-

werden, daher er sich zum Theil an die Wände des Gefäßes absetzte.

In Verbindung mit Lebensluft verbrannt, theilte sich der Sauerstoff zwischen den Wasserstoff und Schwefel des geschwefelten Wasserstoffgases; daher die Produkte: Wasser und Schwefelsäure.

b) Bereitung des vom Hrn. Prof. Lampadius zuerst bekannt gemachten flüssigen Wasserstoffschwefels. *)

Man zerstieß 1 Hb. verkieseltes Holz aus Thüringen zu gröblichem Pulver, füllte mit demselben eine beschlagene irdene Retorte (Waldenburger), und legte letztere in einen gut ziehenden Windofen. An den Hals der Retorte küttete man, mit einem Kütt aus Kalk, Käse und Kieselpulver, eine 2 bis 3 Schuh lange Glasröhre an, und führte letztere in die erste Vorlage des Woulfischen Apparats. Diese Vorlage wurde zur Hälfte mit Wasser gefüllt und das Ende der Glasröhre reichte einige Zoll unter

*) Die Bereitungsart dieses merkwürdigen, noch nicht genug untersuchten Körpers, so wie die damit in diesem Lehrbuche angestellten Versuche sind vollkommen übereinstimmend mit der Beschreibung, welche von dem Entdecker in seinen Beyträgen zur Erweiterung der Chemie und Hüttenkunde B. 1. pag. 8. u. s. w. dem chemischen Publikum mitgetheilt worden ist. Da es aber der Zweck dieser Sammlung ist, die Handgriffe und Erscheinungen bey den Versuchen zu beschreiben, so muß ich trotz jener Beschreibung hier die gesehenen Versuche mittheilen.

ter die Wasserfläche. Sodann setzte man noch 2. Vorlagen des bekannten Apparats an, welche ebenfalls zur Hälfte mit Wasser gefüllt wurden. Will man, welches aber für dieses mal nicht geschahe, das entweichende Gas auffangen, so kann man aus der dritten Vorlage ein gekrümmtes Glasrohr in die pneumatische Wanne führen. Das Feuer wurde stuffenweise bis zur schwachen Weißglühhitze verstärkt, und damit so lange fortgefahren als noch irgend etwas übergieng.

Zuerst entbanden sich Gasarten in großer Quantität und zwar erstlich ein Gemisch aus kohlensaurem Gas und kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas. Als darauf das geschwefelte kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas sich zu entbinden anfing, wurde auch das Wasser in den beyden ersten Vorlagen milchicht, und man sahe sich die schweren Tropfen des noch mit etwas brenzlichem Oele verbundenen flüßigen Wasserstoffschwefels in dem Wasser zu Boden senken.

Die größeste Menge fiel in der ersten Vorlage nieder. In der zweyten erhielt man noch ein wenig fast reinen flüßigen Wasserstoffschwefel und in der dritten nichts. Da nun alles gehörig erkaltet war, zog man die Flüßigkeit durch eine Hornspritze unter dem Wasser ein, und sammelte sie zugleich in wohlverschlossenen Gefäßen.

Dieses erste Produkt ist, wie gesagt, mit mehr oder weniger brenzlichem Oele vermengt, jenachdem die Beschickung der Retorte beschaffen war. Nur von der Kohlenblende mit Schwefelkies vermengt,

kann man daſſelbe ſogleich bey der erſten Deſtillation, von weingelber, bey allen übrigen aber von dunkelbrauner Farbe erhalten.

Die vollkommene Reinigung erfolgte durch eine zweyte Deſtillation. Man füllte den braunen 2 Unzen und 1 Quentchen wiegenden brenzlichöligten, flüßigen Waſſerſtoffſchwefel in eine gut gekrümmte Glasretorte und goß noch 2 Unzen Waſſer nach, mit welchem, da man keine Tubulatretorte anwendete, der Retortenhals von der erſten noch anhängenden Flüßigkeit gehörig gereinigt wurde. Die Gegenwart des Waſſers bey dieſer Deſtillation iſt hier, wie bey der Reinigung ätheriſcher Oele, zur Vermeidung eines zu großen Wärmegrades äußerſt nützlich. Das Ende des Retortenhalſes wurde in eine paßliche mit Waſſer gefüllte Vorlage ſo geleitet, daß daſſelbe etwas unter die Waſſerfläche reichte. Man gab nun gelindes Lampenfeuer; und man ſahe das lebhafte Spiel einer ſchnellen Deſtillation bey 32° Reaum. und die hellen Tropfen in dem Waſſer der Vorlage ſich ſenken. Unter dem Waſſer zeigten ſich die fallenden Tropfen ganz gerundet und auch am Boden mit vieler Concavität. Blieb aber im Gegentheil ein Tropfen adhärirend auf der Oberfläche des Waſſers ſchwimmen, ſo zeigte er ſich convex, und man hatte Mühe ihn im Waſſer niederzubringen. Specifiſches Gewicht, Adhäſion und Flüchtigkeit bekämpften hier gleichſam einander. *)

Mit

*) Sollte das erſte Rektificat noch ins weingelbe fallend erſcheinen; ſo wiederhohle man den Prozeß noch einmal und nur das ganz waſſerhelle Produkt iſt für reinen flüßigen Waſſerſtoffſchwefel zu erkennen.

Mit den in der Retorte zurückbleibenden Wasser fand man brenzlichtes Oel vereinigt.

Auf diese Weise kann man aus einem Pfunde verkieseltem Holze 2 — 2¼ Unze flüßigen Wasserstoffschwefel erhalten.

Die übrigen vom Prof. Lampadius versuchten Gemenge, welche ganz, wie oben beschrieben, behandelt werden können, sind:

b) 4 Unzen gemeiner Schwefelkies und 1 Unze bituminöses Holz.

c) 4 Unzen desgleichen und 1 Unze Braunkohle.

d) 4 Unzen desgleichen und 1 Unze Steinkohle.

e) 4 Unzen desgleichen und 1 Unze Moortorf.

f) 4 Unzen desgleichen und 1 Unze fichtne Holzspäne.

g) 4 Unzen desgleichen und 1 Unze Kohlenblende.

Sämmtliche Gemenge geben zwischen 7 und 9 Quentchen Wasserstoffschwefel aus dem Pfunde Kies.

Wegen den Eigenschaften dieses Körpers muß ich mich auf das angeführte Werk beziehen. Nur noch folgende Versuche, die damit angestellt worden sind, sollen hier mitgetheilt werden.

α) Verbrennung desselben mit atmosphärischer Luft.

In eine Flasche voll atm. Luft wurden einige Tropfen von diesem flüßigen Wasserstoffschwefel getröpfelt und die Flasche damit geschüttelt, wobey er sich in Dunst verwandelte, der bey Berührung einer Flamme mit einer Flamme von bläulicher Farbe ohne Rückstand verbrannte. An den Wänden der Flasche aber schlug sich eine beträchtliche Menge Schwefel nnd Wasser nieder. Bey der geringen, zur Verbrennung nicht hinreichenden Menge atmosphärischer Luft, hatte sich nur der Wasserstoff nicht aber der Schwefel oxidirt.

β) Verbrennung desselben in Lebensluft.

Vollkommen so wie im vorigen Versuche wurden einige Tropfen in einer Flasche mit Lebensluft verbrannt, wobey eine starke Explosion statt fand und sich die Flamme heller zeigte.

Das Produkt dieser Verbrennungen ist schweseligte Säure, nur in der Lebensluft zeigte sich etwas Schwefelsäure, ein wäßriger Dunst, aber entstand bey der Verbrennung in beiden Luftarten.

Die schwefeligte Säure gab sich zu erkennen, indem etwas flüßiger Wasserstoffschwefel in atmosphärischer Luft mit Queckfilber gesperrt unter einer Glasglocke verbrannt wurde.

Es zeigte sich ein weißer Niederschlag in einem Zuckerglase, welches während dem Verbrennen, mit

einer

einer Solution von salzigtsaurer Schwererde unter der Glocke stand. Dieser Niederschlag, welcher sich mit schwachem Aufbraußen und unter dem stechenden Geruch des schwefligtsauren Gases in conzentrirter Salpetersäure auflöfete, war schwefligtsaure Schwererde, sie war dadurch entstanden daß das Produkt der Verbrennung des flüßigen Wasserstoffschwefels sich mit der Schwererde im Zuckerglase verband.*)

C) Phosphorverbindungen.**)

1) Phosphor mit Wasserstoff.

a) Bereitung des phosphorhaltigen Wasserstoffgases.

In einer Glasretorte wurde Phosphor mit einer verdünnten Auflösung von ätzendem Kali übergossen, die Mündung derselben unter Queckfilber geleitet, der Bauch der Retorte in ein Kohlenfeuer gehängt und allmählig Feuer gegeben.

Bald sah man in der Retorte kleine Bläschen bis an die Oberfläche der Flüßigkeit steigen und sich dort eins nach dem andern entzünden so lange als die Luft in der Retorte noch Sauerstoff enthielt. Das Queckfilber in der Vorlage stieg nun in den Hals der Retorte wurde aber mittelst der, durch das Feuer aus-

*) Auser diesen Versuchen wurde noch die Auflöslichkeit des Camphers, des Mastixs, des fetten Oeles und des Alkohols in diesem Produkte gezeigt.

**) mehrere sind oben schon vorgekommen.

ausgedehnten Luft, wieder zurückgedrängt. Es stiegen nun auch Bläschen in dem vorgeschlagenen Queckſilber auf, die ſich alle bey der Berührung mit der atm. Luft mit einer geringen Explosion entzündeten. Nach der Entzündung und Verbrennung eines jeden Bläschens sah man Kränzchen von weissem Rauch aufſteigen, die ſich in die Höhe erhoben, verlängerten und dann verſchwanden. Bey der Entbindung dieſes Gaſes verbreitete ſich ein ſehr unangenehmer Geruch, welchen einige mit dem Geruch der faulenden Seefiſche vergleichen.

In dieſem Verſuche verbindet ſich erſtlich das Kali mit dem Phosphor zu Phosphorkali, dieſes zerſetzt dann das Waſſer und oxidirt ſich, wodurch Phosphorſäure entſteht, die ſich mit dem Kali zu phosphorſaurem Kali verbindet; ein anderer Theil Phosphor verbindet ſich mit dem Waſſerſtoff des zerſetzten Waſſers und dieſe letzte Verbindung wird durch Feuer zur Luftform ausgedehnt. Der Phosphor hatte in der Retorte eine Temperatur angenommen, bey der er ſich entzündet, ſobald ihm die Bedingung des Verbrennens, Sauerſtoff dargeboten wird. Dieſes geſchieht in Berührung mit atm. Luft wo ſich der Phosphor ſchnell entzündet und das Waſſerſtoffgas m.: in Flamme ſetzt; daher die Selbſtentzündung des phosphorhaltigen Waſſerſtoffgaſes. Durch das Verbrennen dieſer Luft entſteht, aus dem in ihr enthaltenen Phosphor, Phosphorſäure und aus dem Waſſerſtoff, Waſſer; die Phosphorſäure bildet die runden, weißen, nebelartigen, aufſteigenden Ringe und der entſtandene Waſſerdunſt,

wel-

welcher auch ein Produkt dieser Verbrennung ist, verursacht das Knallen, in dem er sich schnell zu Wasser verdichtet, wodurch ein augenblicklicher leerer Raum entsteht, der von der umgebenden Luft schnell erfüllt wird.

Es würde gefährlich seyn ein geräumiges Gefäß, welches viel atmosphärische Luft enthielte, bey dieser Gasbereitung anzuwenden, daher man sich hier einer kleinen gläsernen Retorte bediente.

Diese Luftart detonirt äußerst heftig mit Sauerstoffgas, solche Verbrennungsversuche müssen daher sehr behutsam angestellt worden, wobey man sich keiner gläsernen Gefäße bedient da sie gesprengt werden würden.

Will man von dieser Luftart verbrennen um das Produkt der Verbrennung zu untersuchen, so nimmt man mit Queckßilber gesperrte Gefäße und bedient sich dazu kleiner Quantitäten, damit die Explosionen nicht zu heftig werden.

Des Queckßilbers bedient man sich bey der Auffangung dieses Gases weil es vom Wasser aufgenommen wird.

Man kann diese Luftart auch bereiten, wenn man 2. Unzen gebrannten Kalk, 1 Quentchen Phosphor und 1 Unze Wasser vollkommen so behandelt wie unser Versuch angestellt worden ist.

Nach Herrn Hermbstädts eigenen Erfahrungen entstehen die Irrlichter aus dieser Luftart,

die aus sumpfigen Gegenden aufsteigt und sich selbst entzündet. *)

D) Kohlenverbindungen.

1) Verbindung von Kohle und Wasserstoff.

a) Bereitung der kohlenstoffhaltigen brennbaren Luft. **)

Siehe oben (XIII. 2. B. a.)

*) Siehe Hermbstädts systematischen Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie B. 1. S. 366.

**) Hierher gehört auch die von Gimbernat in Mineralwässern entdeckte Verbindung von Azot und Schwefel; so wie die weiter oben beschriebene Mischung von Azot und Phosphor.

XXI.

Experimente über die Körper der 10ten Klasse, welche die drey und mehrfachen Verbindungen brennbarer Körper in sich begreift.

A) Drey und mehrfache Metallverbindungen.

1) Metalle mit Metallen.

a) Bereitung des Rosischen Metallgemisches.

Siehe oben (VIII. 3. E.) wo das Gemisch sich durch seine größere Schmelzbarkeit sehr von seinen Bestandtheilen unterschied.

b) Bereitung des Glockenmetalles.

Es wurden 2 Unzen Kupfer in einem heßischen Tiegel eingeschmolzen; dann trug man $\frac{1}{2}$ Unze Zink und eben so viel Zinn nach und ließ das Gebläse noch $\frac{1}{4}$ Stunde umgehen. Hierauf wurde die Masse in

einen

einen Inguß gegossen und man erhielt eine Stange des bekannten, weißen, harten und klingenden Glockenmetalles. Die Verbindung war bey weitem härter als ein jedes der einzelnen Metalle und das specifische Gewicht: 9,000.

2) Verbindung zweyer Metalle mit einem andern brennbaren Körper.

a) Verbindung von Eisen, Kupfer und Phosphor durch das Schmelzen.

Gleiche Theile Kupfer und Eisenblech wurden in einem heßischen Tiegel, vor dem Gebläse, bis zum Rothglühen erhitzt und dann Phosphor hinzugetragen.

Es entstand schnell eine helle kurzdauernde Flamme, das Kupfer gerieth sogleich in Fluß, das Eisen aber etwas später. Nach einer halben Stunde wurde der Tiegel aus dem Feuer genommen, zum Erkalten hingesetzt und daun eröffnet.

Das Gemisch aus diesen 3 Körpern lag am Boden des Tiegels in Gestalt eines gedrückteu Kornes, welches deutlich aus zwey ungleichen jedoch unter sich zusammenhängenden Massen bestand, die sich nicht über sondern neben einander gelagert hatten. Die Farbe der einen war mehr röthlich, von Kupferfarbe, die der andern mehr graulich, von Eisenfarbe. Beym ersten Hammerschlag brachen diese beyden Massen von einander und sonderten sich eben so ab wie sie die verschiedenen Farben bezeichnet hatten.

hatten. Im Bruche waren sie beyde röthlichgrau, doch die eine etwas röther als die andere. Das specifische Gewicht der ersteru Masse war 8,000, das der letztern, der schwärzlichern, 6,833.

Wahrscheinlich hatte das Kupfer etwas Eisen und Phosphor aufgenommen und eben so das Eisen etwas Kupfer und Phosphor, jedoch so daß bey ersterer Verbindung das Kupfer, bey letzterer aber das Eisen verwaltete. Da vielleicht die Massen nicht sehr dünn geflossen waren und das eigenthümliche Gewicht dieser beyden Körper überdies nicht sehr weit verschieden ist, so haben sie sich neben einander gelagert, weil keine in der andern sinken konnte. Vermöge der Verwandtschaft, auch zwischen verschiedenen Metallen, haben sie sich zu einem Korne verbunden.

3) Verbindung eines Metalls mit zwey andern brennbaren Körpern.

a) Verbindung des Kupfers mit gleichen Theilen Schwefel und Phosphor.

Kupfer wurde in einem Tiegel, vor dem Gebläse, bis zur Rothglühhitze gebracht und dann ein Gemenge aus gleichen Theilen Schwefel und Phosphor hinzugetragen.

Als diese beiden letzten Körper in den Tiegel kamen, entstand eine lebhafte, etwas ins bläuliche fallende Flamme und das Kupfer kam in Fluß.

Nach-

Nachdem der Tiegel eine halbe Stunde im Feuer gestanden hatte, wurde er herausgenommen, auf die Temperatur des Laboratoriums gebracht und dann eröffnet.

Es fand sich daß der Tiegel angegriffen worden war, da man außen an demselben von der geflossenen Masse, welche einer grünlichen, glasigen Schlacke glich, entdeckte; in dem Tiegel selbst war ein flaches Scheibchen von grauer Farbe und fast ohne metallischen Glanz. Dieses wurde zerschlagen und in seiner Mitte ein kleines Kupferkorn gefunden, welches von einer grauen, im Bruche schwach metallischglänzenden, spröden Masse umgeben war. Das Kupferkorn selbst zeigte beym Aufeilen eine blaskupferrothe Farbe.

Hier ist vielleicht zu viel Kupfer oder zu wenig von dem Schwefel- und Phosphorgemenge angewendet worden. Ein Theil des Kupfers scheint sich stark mit den andern Körpern, ein anderer schwach mit ihnen gesättigt zu haben; ersterer bildete die spröde, graue, oben liegende Masse, letzterer das blaßrothe Kupferkorn.

XXII.

Experimente über die Körper der IIten Klasse, welche die Alkalien in sich begreift.

A) Ausscheidung des Pflanzenkalis.

a) Aus dem Weinstein.

Ju einem heßischen Tiegel wurde gereinigter Weinstein verbrannt.

Erstlich bemerkte man bey diesem Verbrennen einen weißen anfsteigenden Rauch und bald darauf eine röthlichgelbe Flamme. Nach dem Verbrennen sah man im Tiegel ein Gemenge aus einer weißen und schwarzen Masse; diese wurde mit kochendem, destillirtem Wasser übergossen und filtrirt. Die weiße Masse hatte sich gelößt, gieng mit der Lösung durch das Filtrum und die schwarze Masse blieb auf demselben zurück; erstere war kohlengesäuertes Kali und letztere Kohle.

Der Weinstein besteht aus Kali mit Weinsteinsäure (Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff) übersättigt. Während dem Verbrennen wird die Weinstein-

steinsäure zerstört, etwas Wasserstoff und Kohlenstoff treten zu einem brenzlichen Oele zusammen und bilden den bemerkten Rauch: der Sauerstoff der Weinsteinsäure so wie ein Theil Sauerstoff der umgebenden Luft treten mit etwas Kohlenstoff zusammen und bilden Kohlensäure, die theils, durch Feuer ausgedehnt, als Luftart entweicht, theils mit dem Kali in Verbindung tritt und es zu kohlengesäuertem Kali umändert; der Wasserstoff endlich entweicht als brennbare Luft, die aus der umgebenden Atmosphäre Sauerstoff aufnimmt und zu der Entstehung der Flamme Anlaß giebt.

Nach Herrn Hermbstädt erhält man aus 1 ℔. Weinstein $3\frac{1}{2}$—4 Unzen mildes Kali.

Unter gereinigtem Weinstein versteht man solchen, der von den anklebenden Unreinigkeiten, den Hefen, und den färbenden Theilen so wie von einem kleinen Gehalte an schwefelsaurem Kali durch wiederholtes Auflösen in vielem siedenden Wasser, Filtriren, Abdunsten und Anschießen befreyt worden ist. Wenn man aber die beym Abdunsten sich an der Oberfläche der Flüßigkeit bildenden Salzhäutchen so wie sie entstanden sind eines nach dem andern wegnimmt, erhält man den Cremortartari, Weinsteinrahm, der vom gereinigten Weinsteine nur durch den kleinern Umfang der Krystalle verschieden ist.

b) Aus dem Fichtenholze.

$2\frac{1}{4}$ Unzen kleine Würfelchen von frischem Fichten-

tenholze wurden in einem offenen Scherben unter der Muffel eingeäschert, die Asche mit vielem heißen Wasser übergossen, die erhaltene scharfschmeckende Flüßigkeit filtrirt, abgedampft, der trockene gelblichweiße Rückstand geglüht und gewogen. Das Gewicht dieses Rückstandes, (kohlengesäuertes Kali) welcher durch Einäscherung im offenen Feuer erhalten worden war, war: 0,550 Gran; die Asche hatte gewogen: 4,918 Gran.

Ein anderer Versuch, wo dieselbe Quantität Fichtenholz, vor dem Einäschern, in einem bedeckten Tiegel verkohlt worden war, gab durch eine übrigens ganz gleiche Behandlung: 0,130 Gran kohlengesäuertes Kali; die Asche wog: 3,400 Gran.

Es ist also im freyen Feuer bey der Einäscherung, ohne vorhergehende Verkohlung, 4,018 — 3,400 = 0,618 Gran mehr Asche und 0,550 — 0,130 = 0,420 Gran mehr Kali erhalten worden als bey vorhergehender Verkohlung des Fichtenholzes. Man muß nach diesem Versuche, der noch mehrere Bestätigung bedarf, annehmen daß nicht alles Kali vorher im Holze präexistirt habe, sondern ein Theil Produkt sey.

Man darf aber dieses so bereitetes Kali nicht für reines kohlengesäuertes Kali annehmen; es enthält gewöhnlich auch eine geringe Menge schwefelsaures Kali und salzsaures Kali, oft auch etwas Natron, Kieselerde, Eisen und Braunsteinoxid, welches letztere ihm die bläuliche Farbe giebt, mit der

es oft erscheint. Etwas Kiesel- oder Thonerde kann auch in das Kali kommen, wenn man es in einem irdenen Tiegel, besonders bey starkem Feuer glüht, wo sich dann die große Affinität zwischen Kieselerde und Kali zeigt, die sowohl als auch die Thonerde vom Kali aufgelöst wird. Aus diesen Ursachen wurde die Glühung des, durch Abdampfung, erhaltenen Kalis im silbernen Tiegel unternommen.

B) Aetzbarmachung des Kalis.

a) Bereitung der Aetzlauge.

2 Unzen mildes Kali und 2 Unzen ätzende Kalkerde, aus Austerschalen, wurden mit 12 Unzen destillirtem Wasser in einem geräumigen Glaskolben übergossen und selbiger in ein mäßig erhitztes Sandbad zum Digeriren gesetzt.

Nach 2 Tagen hatte sich die kohlengesäuerte Kalkerde zu Boden gesetzt und die überstehende helle, etwas ins gelbliche fallende Flüßigkeit war die Aetzlauge, eine Lösung des ätzenden Kalis im Wasser. Diese Flüßigkeit wurde sehr behutsam abgegossen, durch ein Leinwandläpchen filtrirt und in einem eisernen Gefäße so lange abgedampft, bis ihr specifisches Gewicht 1,333. war.

Indem ätzende Kalkerde mit kohlengesäuertem Kali digerirt wird, entzieht erstere, da sie eine grosse Verwandtschaft zur Kohlensäure hat, letzterem die Kohlensäure und verwandelt es in ätzendes Kali, wel-

welches im Wasser gelöst die obenstehende ätzende Lauge bildet; die Kalkerde wird kohlengesäuert, ist als solche im Wasser nicht auflößlich und bildet daher den weißen Bodensatz.

Will man das ätzende Kali im trocknen Zustande darstellen, so wird von obiger Aetzlauge so lange eingedampft bis sie auf kaltes Blech gegossen sogleich erstarrt. Von diesem erstarrten Kali wird bey verstärktem Feuer so lange geschmolzen, bis es ruhig und ohne Schäumen, wie ein rothes Oel fließt. Diese fließende Masse wird nun auf ein Blech ausgegossen und man hat das trockene ätzende Kali (Kali causticum siccum); gießt man aber diese fließende Masse in dazu eingerichtete Formen zu Stängchen, so hat man das Cauterium potentiale, den chirurgischen Aetzstein, der, weil das Kali sehr gern Feuchtigkeit anzieht und dann zerfließt, in sehr gut verschloßenen, trockenen, gläsernen Flaschen aufbewahrt werden muß.

C) Veränderungen der Pflanzenfarben durch Kalien und Aufhebung der Wirkungen von Säuren durch dieselben.

a) Braunfärbung der gelben Curcumafarbe.

Ein gelbes Pulver von der Wurzel der Curcuma longa wurde mit kochendem Wasser übergossen und in der erhaltenen, gelben Flüßigkeit ein paar Streifen Papier gelb gefärbt. (Curcumapapier.)

Als man einige Tropfen Aetzlauge in die gelbe Flüßigkeit fallen ließ, verwandelte sich schnell die gelbe Farbe in eine braune; eben so wurde auch das gelbgefärbte Curcumapapier braun gefärbt als man es mit der Aetzlauge bestrich; dieses wird daher gewöhnlich als Entdeckungsmittel von vorhandenem Kali angewendet.

b) Farbenveränderung des verdünnten Saftes der Belladonnabeeren durch ätzendes Kali.

In einer porzellanen Reibschale wurden einige Beeren der Belladonna zerdrückt; der erhaltene Saft mit destillirtem Wasser verdünnt und in ein Spitzgläschen gegossen, wo er schön amethistblau erschien. Diese Farbe wurde durch einige Tropfen Aetzlauge in eine dunkle, bläulichgrüne Farbe verwandelt.

Eben so wird die rothe Fernambuctinctur und das damit rothgefärbte Fernambucpapier von den ätzenden Kalien violet gefärbt, daher auch das Fernambucpapier und der Saft der Belladonnabeeren als Reagens für Kalien gebraucht werden können.

c) Wiederherstellung der blauen Farbe der durch Säuren gerötheten Lakmustinctur und des gerötheten Lacmuspapiers.

Lacmustinktur wurde durch ein paar Tropfen

salzigter Säure geröthet; einige Tropfen Kalisolution zernichteten die rothe Farbe und stellten die der Lacmustinctur eigenthümliche rothe Farbe wieder her; eben so wurde durch eine Säure geröthetes Lacmuspapier durch Bestreichung mit Kalisolution wieder blau gefärbt.

d) Wiederherstellung der, durch ein Alkali, braun gefärbten gelben Farbe der Curcumatinctur und des Curcumapapieres.

Einige Tropfen salzigter Säure in die braungefärbte Curcumatinktur gegossen stellten sogleich ihre natürliche gelbe Farbe wieder her; desgleichen wurde die gelbe Farbe des, durch Kalisolution braungefärbten Curcumapapiers, durch Bestreichung mit salzigter Säare wieder hergestellt.

Hierdurch sind die entgegengesetzten Wirkungen der Kalien und Säureu auf Pflanzenfarben offenbar. Wenn man daher ein Alkali und eine Säure zusammenbringt, so kann man durch die Wirkung auf die in Rede stehenden Pflanzenfarben immer erkennen, welcher von beyden Körpern die Oberhand hat, sobald gar keine Wirkungen mehr auf dieselben erkannt werden, so ist der Zustand der Neutralisation eingetreten; das aus dieser Verbindung entstandene Salz bekömmt den Namen Neutral- oder Mittelsalz.

e) Zerlegung der schwefelsauren Talkerde durch Kali.

In eine Auflösung von Talkerde in Schwefelsäure (Bittersalz) wurde ätzendes Kali getröpfelt wobey ein weißer Niederschlag erfolgte.

Hier schwächt das hinzugetröpfelte Kali die Verbindung zwischen Schwefelsäure und Talkerde, indem es sich selbst mit der Säure zuvereinigen strebt; es entsteht daher eine Verbindung von schwefelsaurem Kali und es wird Talkerde ausgeschieden, die als weißer Niederschlag erscheint.

Dieser Versuch giebt wieder einen Beweis von der Entgegenwirkung der Säuren und Kalien.

f) Zerlegung der Eisenvitriol-Anflösnng durch ätzendes Kali.

Eisenvitriol wurde durch Wasser gelöst und einige Tropfen einer Lösung vom ätzendem Kali hinzugetröpfelt.

Hierdurch entstand ein schwärzlichgrüner Niederschlag.

Es wird also auch hier, ähnlich mit dem vorigen Versuche, durch Einwirkung des Kalis die Verbindung der Schwefelsäure mit dem Eisenoxid (Eisenvitriol) aufgehoben; denn das ätzende Kali entzieht der Eisenvitriollösung das Menstruum die Schwefelsäure, es entsteht schwefelsaures Kali welches

ches in der Flüßigkeit gelöst bleibt, das Eisen aber fällt als unvollkommenes Eisenoxid nieder.

D) Verbindung der Kalien mit Fette.

a) Verbindung des ätzenden Kalis mit Baumöl zu Seife.

In 1 Theil frisches Baumöl wurden 2 Theile Aetzlauge von 1,333 specifischem Gewichte gegossen und in einem Glaskolben im Sandbade, unter öfterem Umschütteln, erwärmt; jetzt wurde noch ein Theil Aetzlauge nach und nach hinzugegossen, bis sich die Masse als eine gleichförmige Gallerte zeigte. Dies war nun schon eine Seife, eine Verbindung von Kali und Baumöl; allein die Kaliseifen können nie von vester Consistenz erhalten werden; man setzte daher Kochsalz zu, bis sich die Seife völlig abgesondert hatte und die klare Lauge zurück blieb. Nach diesem ließ man das Gemisch ruhig stehen und abkühlen, wobey die Seife sich oben an die Flüßigkeit begab und auf dem Filtrum erhalten wurde.

In diesem Zustande kann man nun die Seife zerschneiden und gelinde austrocknen lassen. Statt Oel kann man, welches öfters geschieht, auch thierische Fette anwenden.

Das Natron des Kochsalzes geht an das Fett der Kaliseife und bildet Natronseife, welche das Wasser nicht sehr anzieht; die salzigte Säure des

Koch=

Kochsalzes vereinigt sich mit dem Kali der Kaliseife und bildet salzigtsaures Kali, welches in der Flüssigkeit gelöst enthalten ist. Da die Natronseife nicht so auflöslich wie die Kaliseife ist, so bedient man sich dieses Handgriffs eine feste Seife zu erhalten. Wo man wohlfeiles Natron haben kann, thut man besser diese Zusammensetzung unmittelbar vorzunehmen.

b) Talkerden-Seife. *)

Eine Auflösung von Seife im Wasser wurde mit einer Solution von schwefelsaurer Talkerde versetzt, wobey sich sogleich ein weißer Niederschlag zeigte, welcher beym Filtriren auf dem Filtrum zurück blieb und bald zu einer ziemlich festen Seife erhärtete.

Indem hier die Seifenauflösung und die Solution von schwefelsaurer Talkerde in Berührung kommen, verbindet sich die Talkerde mit dem Fette der Seife zu einer erdigen Seife und die Schwefelsäure geht an das Kali der zersetzten Kaliseife über.

Geradezu verbindet sich die Talkerde schwer mit den fetten Oelen, allein nach vorgeschriebener Art geschieht dies leicht mittelst einer doppelten Wahlverwandtschaft.

Diese

*) Wenn Herr Prof. Lampadius hier auch die Bereitung von Erden und Metalloxidseifen zeigte, so geschah es um eine Zusammenstellung der Seifen zu bezwecken; ohne das würden diese Verbindungen in der Rubrick der Erden (X. c.) vorgekommen seyn wo sich Hr. Prof. Lampadius auf selbige bezieht.

Diese Seife löst sich nicht im kochenden Wasser, wohl aber im Weingeist und in den fetten Oelen auf.

c) Eisenkalkseife.

In eine Lösung von Eisenvitriol im Wasser wurde Seifenauflösung gegossen, wobey sich ein röthlich weißer Niederschlag, eine metallische Seife zeigte, die beym Filtriren auf dem Filtrum zurück blieb.

Hier verbindet sich die Schwefelsäure des Eisenvitriols mit dem Kali der Seife, das Eisenoxid des Vitriols aber mit dem Fette der zersetzten Kaliseife zu einer neuen metallischen Seife.

E) Verbindung des Kalis mit dem Schwefel.

a) Bereitung der Schwefelleber.

Gleiche Theile reiner Schwefel und ätzendes Kali wurden mit einander in einer gläsernen Retorte geglüht, an welche eine trockene gläserne Vorlage angebracht war.

Bald nahm die Masse im Bauche der Retorte eine schwärzliche Farbe an, begab sich in Fluß und erschien als ein homogener Körper, als Schwefelleber; in die Vorlage traten einige Tropfen einer, nach Schwefelleberluft riechenden, Flüßigkeit und es entwich wirklich durch die Fugen, zwischen dem Retortenhalse und der Vorlage, Schwefelleberluft,

die

die daran erkannt wurde, daß ein in Bleyzuckerlösung getränktes Papier, welches über die Fugen gehalten wurde, einen metallischrahmigen (schon oben vorgekommenen) Ueberzug erhielt. Bey dem Erkalten verwandelte sich die schwärzliche Farbe der Schwefelleber in eine etwas röthliche.

Die Flüßigkeit in der Vorlage gab mit salzigtsaurer Schwererde keinen Niederschlag, enthielt also keine Schwefelsäure. Diese Flüßigkeit war wahrscheinlich von dem Wasser hergekommen, welches das Kali so begierig anzieht.

Indem sich Schwefel und Kali im Flusse genau vereinigen, geht wahrscheinlich eine Vertheilung des Sauerstoffs, welchen das Kali enthielt, zwischen die beyden Körper: Kali und Schwefel vor; daher das große Bestreben dieses Gemisches noch mehr Sauerstoff aufzunehmen. Die geschwächte Kohäsionskraft des Schwefels und des Kalis in dem Gemische (der Schwefelleber) verschaft dem Bestreben dieser beyden Körper in Verbindung Sauerstoff aufzunehmen eine größere Wirkung als es in den beyden Bestandtheilen sich äußern konnte.

Dieser Versuch wurde in der Absicht angestellt um zu erfahren ob bey der Verbindung des Kalis mit dem Schwefel eine beträchtliche Oxidirung des letztern vorgehe, woraus schwefligte oder Schwefelsäure hätte entstehen müssen; allein da die Flüssigkeit in der Vorlage mit der salzigtsauren Schwererde keinen Niederschlag gab, so war weder schwefligte noch Schwefelsäure vorhanden.

F) Auf=

F) Auflösende Kraft der ätzenden Kalien auf verschiedene Körper.

a) Auf Thonerde.

½ Unze Alaun wurde in heißem Wasser aufgelöst und dann diese Auflösung mit ätzendem Kali versetzt.

Es entstand anfänglich ein weißer Niederschlag, sobald aber noch mehr Kali hinzugetröpfelt wurde, löste sich der Niederschlag wieder auf.

Indem ätzendes Kali in die Alaunlösung gegossen wird, verbindet sich das Kali mit der Schwefelsäure welche die Thonerde aufgelöst enthielt, und letztere fällt, als im Wasser unauflöslich nieder; setzt man aber mehr Kali hinzu, so äußert es seine auflösende Kraft frey auf die gefällte Thonerde und löst sie wieder auf.

b) Auf thierische Faser.

Auf ein wollnes Läpchen wurde Aetzlauge gegossen von welcher selbiges aufgelöst wurde.

Nach dem Filtriren hatte diese Auflösung eine weingelbe Farbe und war durchsichtig und helle. Als von einer Säure (salzigte) in diese Auflösung getröpfelt wurde erfolgte ein weißlicher Niederschlag und es entwickelte sich geschwefeltes Wasserstoffgas.

Die salzigte Säure verbindet sich hier mit dem Kali und die Faser wird in einem veränderten Zustande ausgeschieden.

Der

Der thierische Faserstoff hat mit dem thierischen Eyweißstoff eine sehr große Aehnlichkeit; wie jener besitzt er Schwefel in seiner Mischung; der zu der Entstehung des geschwefelten Wasserstoffgases Anlaß giebt.

Vom ätzenden Ammoniak wird die thierische Faser nicht aufgelöst, wohl aber von den feuerbeständigen Alkalien.

G) Einige Versuche über die Natur der Kalien.

a) Uebergang des Kalis in Ammoniak.

Gereinigter Weinstein wurde im offenen Feuer geglüht uud auf die glühende Masse Wasser getröpfelt.

Schnell stieg ein sehr deutlich ammoniakalischer Geruch auf.

Angenommen das Kali bestehe aus Azot, Wasserstoff und Sauerstoff, so könnte man sich diese Erscheinung so erklären: indem Wasser auf den glühenden Weinstein gegossen wird, geht eine Wasserzersetzung vor, die man der glühenden Kohle des Weinsteins zuschreiben kann, welche vielleicht durch Mitwirkung des Kalis das Wasser zersetzt und den Sauerstoff desselben aufnimmt; der Wasserstoff des zersetzten Wassers tritt mit etwas Azot des Kalis zu Ammoniak in Verbindung.

b) Oxi-

b) Oxidation des Ammoniaks durch den Sauerstoffgehalt des Braunsteinoxids.

Siehe oben XIII. (C. b) wo bewiesen wird: daß das Azot und Hydrogen des Ammoniaks in Salpetersäure und Wasser umgeändert wird.

c) Bildung des Ammoniaks aus Wasser und Salpetersäure mittelst des Zinns.

Siehe oben (XIII. C. a)

Es wird daselbst der Beweis geführt, daß sich aus dem Azot der Salpetersäure und dem Hydrogen des Wassers Ammoniak bilde.

d) Wirkliche Zerlegung des Ammoniaks.

Der interessante Versuch (XIII. C. b) von Hausmann zeigt zwar die angenommenen Bestandtheile des Ammoniaks, aber das Experiment ist noch keine wahre Analyse desselben. In dieser Hinsicht, und um überhaupt zu erfahren ob die schwarze Kohle bey erhöhter Temperatur irgend eine desoxidirende Wirkung auf das gasförmige Ammoniak zeige, stellte Herr Prof. **Lampadius** folgendes Experiment an.

Ein eiserner Flintenlauf wurde mit ganz frisch bereiteter Kohle gröblich zerstoßen gefüllt, und in

einen

einen Windofen so gelegt daß das Rohr konnte zum Glühen gebracht werden. An das hintere Ende des Laufes wurde eine mit 2 Unzen trockner ätzender Kalkerde und einer Unze trocknem Salmiak gefüllte Glasretorte luftdicht gekittet; an das andere Ende aber eine trockne Vorlage und der pneumatische Queckſilberapparat angebracht.

Hierauf wurde durch ein Lampenfeuer, ſobald als das Rohr durch und durch glühete, das Ammoniak aus der Retorte entwickelt.

Statt daß ſich nun, wenn die Kohle keine Einwirkung gehabt hätte, dieſſeits der Kohle wieder Ammoniak hätte zeigen ſollen, erſchien gekohltes brennbares Gas und eine geringe Menge Waſſer. Der Prozeß wurde ſo lange fortgeſetzt, als man noch Luftblaſen im Queckſilberapparat bemerkte. Des andern Tages, alſo nach völliger Erkaltung der Vorrichtung öffnete man den Apparat. Die Kohle ſchien der thieriſchen Kohle ähnlich an manchen Stellen zu glänzen. Es wurden zwey Quentchen dieſer Kohle mit 2 Unzen reinem, rothem Queckſilberoxid in einer kleinen Glasretorte vermengt und dieſe letztere über einem Kohlenfeuer bis zum Glühen erhitzt. Es entwickelte ſich eine groſſe Menge Gas dieſes beſtand aus $\frac{3}{4}$ kohlenſaurem Gas und $\frac{1}{4}$ Stickgas. In dem wenigen zur Sperrung angewendeten, reinen Waſſer zeigte ſich durch die Reagentien eine bemerkbare Spur von Salpeterſäure.

Dieſes Experiment, welches übrigens in Hinſicht der quantitativen Verhältniſſe noch Wiederholung erfor-

erfordert, zeigt deutlich die Bestandtheile des Ammoniaks und zwar analytisch.

Hr. Prof. **Lampadius** nimmt an, daß die Kohle in der Glühhitze dem Ammoniak das Azot entziehe, und dadurch zu einer Art thierischer Kohle sich bilde; der Wasserstoff hingegen trete in Gasform und löse etwas Kohle auf. Die Spur von Wasser könne sich aus dem Sauerstoff der Kohle und aus etwas Wasserstoff des Ammoniaks bilden.

So wäre denn die Natur des Ammoniaks, durch mehrere Erfahrungen hinlänglich bestätigt; und auch nach dem Versuche (G. a) der Uebergang der feuerbeständigen Kalien in das Ammoniak nicht unwahrscheinlich.

e) Ueber die Natur des Kalis und Natrons.

Da seit dem wichtigen Versuche über die Umänderung dieser Kalien durch die Electricität der Voltaischen Säule die Untersuchung der Natur dieser Körper jetzt lebhaft alle Naturforscher Europens beschäftigt, und noch nicht so weit beendigt ist, daß sich die Experimente für einen Lehrcurs eignen, so theilte Hr. Prof. **Lampadius** nur das vorzüglichste über diesen Gegenstand in folgenden Sätzen, durch einige Versuche unterstützt mit.

a) Die feuerbeständigen Kalien haben sich längst als oxidirte Körper bewährt. Dies zeigt

1) ihre

1) ihre ätzende Kraft auf thierische Körper; ihre Fähigkeit manche Metalle zum Theil zu desoxidiren.

Hier wurde das Experiment angestellt: stark oxidirtes Zinn mit ätzendem Kali zu glühen, und ersteres dadurch in den Säuren auflöslich zu machen.

2) Sie geben in starker Glühhitze mit der Kohle eine starke Lichterscheinung einer Verpuffung ähnlich, wobey sie wahrscheinlich bis zu einem gewissen Grade desoxidirt werden.

Hr. Prof. Lampadius bewies dieses durch das Verhalten des Kalis und Natrons in Lebensluft auf der Kohle, wo diese Körper unter einer starken Lichtentwicklung in die Kohle eindrangen, sich zersetzten und verflüchtigt wurden.

3) In den Pyrophoren und Schwefelkalien befinden sich diese Körper in einem sehr desoxidirten Zustande, und entzünden sich sodann leicht.

b) Die Kalien scheinen aus Elementen zusammengesetzt zu seyn; ihre Entstehung und Bildung in Pflanzenkörpern erfolgt ohne Uebergang der Kalien aus der Dammerde in die Gewächse; denn auch in Kieselpulver und in Schwefelpulver gezogene Pflanzen geben Kalien.

c) Die Kalien zeigen in Hinsicht ihrer Aetzbarkeit und in Hinsicht ihrer Fähigkeit mit Fetten Seife zu bilden; Aehnlichkeit mit Metalloxiden.

d) Die

d) Die merkwürdigste neuere Erfahrung über die Natur der feuerbeständigen Kalien ist die Darstellung eines höchst brennbaren Körpers aus denselben, durch den Einfluß der Wasserstoff-electricität der Voltaischen Säule. Davy, welcher diese Entdeckung machte, nennt die in angefeuchteten Kalien durch den electrischen Strom sich bildende Substanz, Metall der Kalien, und betrachtet es als ein eignes Metall.

Verschiedene Chemiker, als Gay Lüssac, Thenard, Buchholz haben diese Substanz auch auf andern Wegen erhalten, und unter andern durch Reduction der ätzenden Kalien mittelst der Kohle und kohlenstoffhaltigen Körper. Auch Hr. Prof. Lampadius zeigte seinen im Journal der Chemie H. S. beschriebenen Versuch dem diesjährigen Auditorium. Man erhielt kleine Spuren der brennbaren Substanz aber mehr Kalioxydül; welches zwar noch das Wasser, aber ohne Entzündung, zersetzte; zugleich etwas Wasser und eine große Menge gasförmiges Kohlenoxid. Hier verdient noch bemerkt zu werden, daß, da man hier aus dem völlig wasserleeren Aetzkali und aus geglüheter Kohle Wasser erhielt, hiedurch der Wasserstoffgehalt der Kohle aufs neue bewiesen wurde.

Ueber die von Davy entdeckte brennbare Substanz der Kalien theilte Lampadius folgende 4 Ansichten mit, von welchen die letztere seine eigne ist.

1) Davy hält die Substanz für ein eignes Metall der Kalien und erklärt die Kalien für Metall-

talloxide, welche durch den electrischen Strom desoxidirt werden.

2) Ritter nimmt an: es sey die Substanz ein Product und zwar ein Hydrure, Verbindung des Wasserstoffs mit den Kalien ohne Abschied von Sauerstoff.

3) Es kann eine eigene einfache brennbare Substanz (Azot?) in fester Gestalt seyn, welche in den Kalien mit Sauerstoff gebunden ist.

4) Die Kalien sind eine Verbindung von Azot, Hydrogene und Sauerstoff. Durch die Einwirkung der Wasserstoffelectricität wird der Sauerstoff durch Einwirkuug des Wasserstoffs als Wasser abgeschieden, und die aus Azot und Hydrogen bestehende oxidirbare Basis der Kalien bleibt zurück.

c) Die vorzüglichsten allgemein bestätigten Eigenschaften dieser Kalibasis (base alkaligène) sind folgende:

1) Erscheint sie weißgrau glänzend, specifischleichter als Wasser, schwerer als Bergnaphte,

2) Sie zerlegt das Wasser plötzlich mit Explosion und Feuerentwicklung, wobey sie wieder zu Kali wird.

3) Die Salpeter: Salz- und Schwefelsäure desoxidirt sie ebenfalls plötzlich und mit Feuerentwicklung; dabey bleiben Neutralsalze zurück.

4) An

4) An der Luft verwittert sie und giebt nach und nach Kali.

5) Sie kann daher nur unter Bergnaphta und ätherischen Oelen aufbewahrt werden.

6) Sie verbindet sich mit Phosphor zu einer sehr entzündlichen Mischung.

7) Sie amalgamirt sich mit Queckſilber.

8) Sie verbindet sich unter Bergnaphta mit Schwefel zu einer braungelben Mischung.

9) Sie verbindet sich mit mehrern Metallen.

10) Es schmelzt schon bey 50° Reaum.

XXIII.

Experimente über die Körper der 12ten Klasse welche die Erden in sich begreift.

A) Trennung mehrerer Erden aus ihren natürlichen Verbindungen.

a) Analyse des Glimmers.

Ein Theil fein zerriebener Glimmer, wurde mit 4 Theilen concentrirter Schwefelsäure und mit 8 Theilen Wasser übergossen und dieses Gemenge wurde so lange (circa 38 Stunden) im Sandbade digerirt, bis sich die Kieselerde als eine schleimigte Masse absonderte. Hierauf wurde das ganze auf ein Filtrum gebracht und ausgesüßt.

Die durchgelaufene Flüßigkeit dampfte man bis zur Trockne ein und das erhaltene Salz wurde eine Stunde lang im Platintiegel mäßig geglühet. Es hatte nachdem eine röthliche Farbe angenommen. Die Masse weichte man mit Wasser auf und brachte sie auf ein Filtrum. Es blieb rothes Eisen-

oxid

oxid zurück. Die hiervon abfiltrirte helle Flüßigkeit wurde zuerst mit Aetzkalisolution gesättigt, dann übersättigt. Zuerst trübte sie sich stark; dann aber verschwand die Trübung zum Theil wieder. Das ganze wurde wieder filtrirt. Es blieb Talkerde auf dem Filtrum zurück. Die durchgelaufene Flüssigkeit gab mit Eßigsäure neutralisirt und im Sandbade erwärmt, Thonerde zu erkennen, welche endlich auch durchs Filtrum abgeschieden wurde. Sämmtliche Erden ausgesüßt, getrocknet und geglühet erschienen als weiße zerreibliche Körper.

Im vorhergehenden Experiment lösete erstlich die Schwefelsäure, das Eisenoxid, so wie die Thon- und Talkerde des Glimmers auf. Die Kieselerde aber blieb als in dieser Säure unauflöslich zurück. Bey der Abdampfung der abfiltrirten Flüßigkeit entwich das Wasser und die freye Säure der Auflösung. Bey der darauf folgenden Glühung entwich die Säure aus dem Eisenoxid, nicht aber aus der Thon- und Talkerde; daher bey der Aufweichung das Eisenoxid zurück blieb. Durch ätzendes Kali wurden zuerst die Thon- und Talkerde in Verbindung präcipitirt; dann aber bey einem Uebermaß von Kali wurde die Thonerde wieder aufgelöset; und endlich aus dem Kali durch die Eßigsäure gefällt.

So zeigt dieser Versuch, welcher uns die Bestnadtheile des Glimmers, Kieselerde, Thonerde, Talkerde und Eisenoxid, zu erkennen giebt, die Art und Weise die Erden im reinen Zustande abgesondert darzustellen.

B) Versuche über die kalischen Erden im allgemeinen.

a) Pflanzenfarbenveränderung durch Kalk- und Strontianwasser.

Geröthete Lakmustinctur wurde durch diese Wässer wieder blau; das gelbe Curcumapapier braun, und der amethistfarbne Belladonnabeerensaft grün gefärbt.

Die Eigenschaft Pflanzenfarben zu verändern haben also die kalischen Erden mit den Kalien gemein.

b) Auflöslichkeit der kalischen Erden im Wasser.

Ein Stück Strontian von 62 Gran Gewicht wurde im Platintiegel 3 Stunden lang scharf geglühet; sodann noch warm zerrieben und mit 6 Unzen kochenden Wasser aufgeweicht und filtrirt. Es blieb etwas gelbes Eisenoxid zurück, und aus der filtrirten kalisch schmeckenden Flüßigkeit, schossen in der Kälte lange, nadelförmige Kristalle an, welche ätzend schmeckten und sich ohne Aufbrausen in Säuren auflös'ten.

Hier lös'te sich also die ihrer Kohlensäure völlig beraubte Strontianerde völlig im Wasser auf und zwar bey 80° Temperatur mehr als bey 5 bis 8° darin aufgelöst bleiben konnte.

c) Neu-

c) Neutralisirung der kalischen Erden durch Säuren.

Siehe (XIX. D, g, b,)

d) Unmittelbare Seifenbildung aus kalischer Erde und Fett.

3 Unzen Leinöl und 1 Unze gebrannter und gelöschter Kalkerde wurden in einem paßlichen Glaskolben über dem Kohlenfeuer gelinde siedlich erhalten. Nach 15 Minuten wurde die Flüßigkeit zäher. Die zuvor gemengt gewesene Kalkerde war aufgelöst, und als nun die Masse in die Kälte gebracht wurde, gerann sie zu einer gelblichweißen durchscheinenden Seife, welche sich aber im Wasser schwer auflöset, und nach Lampadius Erfahrungen nur in Verbindung mit anderer Seife gebraucht werden kann. So verband sich also hier die ätzende Kalkerde gerade zu mit dem Fett zu Seife.

Eine ähnliche durch doppelte Wahlverwandtschaft bewirkte Verbindung siehe (XXII. D. b.)

e) Niederschlagung der Metalloxide aus Säuren durch kalische Erden.

In salpetersaure Kupfersolution wurde so lange Kalkerde gebracht, als noch ein grüner Niederschlag erfolgte. Sodann wurde eine helle Flüßigkeit von diesem blaugrünen Präcipitat abfiltrirt.

Hier

Hier vereinigte sich also die Kalkerde mit der Salpetersäure und sonderte das Kohlenoxid ab: wie denn, fast alle natürliche Oxide aus den Säuren auf diese Art ausgeschieden werden.

f) Absonderung einer nicht kalischen Erde durch eine kalische aus einer Säure.

Salzsaure Thonerdenauflösung mit Strontianwasser versetzt gab salzsaure Strontianerde und niedergeschlagene Thonerde; woraus erhellet daß die Strontianerde näher als die Thonerde mit den Säuren verwandt ist.

C) Versuch über die Auflöslichkeit einiger Erden in Kalien.

a) Auf dem nassen Wege.

α) Zerlegung des Feuersteins.

1 Theil geglüheter, im Wasser abgelöschter und sehr fein gepulverter Feuerstein wurde im silbernen Tiegel mit 12 Theilen Aetzlauge übergossen, und die Mengung zum Kochen gebracht. Man ließ sie bis zur Trockne einkochen. Hierauf weichte man die Masse mit heißem Wasser auf und filtrirte sie. Es blieb ein graues Pulver (die Kalkerde und das Eisen des Feuersteins) zurück. Die durchgelaufene Flüßigkeit wurde mit Eßigsäure übersättigt. Sie blieb anfänglich hell, nur als sie im Sandbade bis zur Hälfte eingedampft war, wurde sie gallertartig, und gab die Kieselerde als eine klare Gallerte durch das Filtriren her.

Die-

Dieser Versuch beweißt nicht allein die Auflöslichkeit der Kieselerde in dem Kali auf dem nassen Wege; sondern zeigt auch zugleich den außerordentlich hohen Grad mechanischer Zertheilung dessen die aus einer Auflösung abgeschiedenen Erden fähig sind.

b) Auf dem trocknen Wege.

α) Auflösung der Kieselerde in Kali.

Gleiche Theile kohlengesäuertes Pflanzenkali und weißen Sand übergab man gemengt in einem heßischen Tiegel dem 2stündigen Feuer des Windofens (s. VII. C.) Nach der Oeffnung des Tiegels fand sich ein gut geflossenes weingelbes Glas, woraus also die Fähigkeit der Kieselerde und des Kalis sich zu durchdringen sattsam erhellet.

D) Verbindung einer Erde mit einem Metalloxide.

b) Auf dem trocknen Wege.

α) Glasbildung aus Mennige und Kalkerde.

2 Theile Mennige und 1 Theil Kalkerde wurden, wie gewöhnlich, vermengt und in einem Thontiegel dem großen Windofenfeuer übergeben. Nach zweystündigem Schmelzen erhielt man ein grünes, sehr gut geflossenes Glas; woraus zu ersehen ist, daß diese zwey Körper im Flusse einander gern auflösen.

XXIV.

Experimente über die Körper der 13ten Klasse, welche die Erdengemische in sich begreift.

A) In der Natur vorkommende Erdengemische. *)

Siehe die Zergliederung des Glimmers (XXIII. A. a.) wo Kieselerde, Thonerde, Talkerde und Eisenoxid in Verbindung waren.

B) Künstliche Zusammensetzung mehrerer Erden zu Gemengen und Gemischen.

a) Zusammensetzung eines Erdengemenges aus Thon- Kiesel- und Kalkerde, eine Art Porzellanmasse.

2 Theile Thonerde, 1 Theil Kieselerde und $\frac{1}{4}$ ätzende Kalkerde wurden in einer porzellanenen Reibschale,

*) Diese sind so zahlreich daß sich eine aus mehrerern Zweigen bestehende Hauptwissenschaft, die Mineralogie mit ihrer Erkennung, Zergliederung, mit der Angabe ihres geognostischen und geographischen Vorkommens beschäfftigt.

schale, mit Wasser zu einer Paste geknetet, zu einer Eichel geformt und, in einem Thontiegel, einem heftigen, zweystündigen Windofenfeuer übergeben.

Nach dem Erkalten fand man bey Eröffnung des Tiegels die Masse zu einer Art weißem Porzellan zusammen gesintert, ein Gemenge nicht ein Gemisch, sonst hätte ein weißes Glas wie im folgenden Versuche erhalten werden müssen. Indessen scheinen sich die Erden sehr innig gemengt zu haben.

b) Zusammensetzung eines Glases aus Kalk- Kiesel- und Thonerde, ein Erdengemisch.

Gleiche Theile Kalk- Kiesel- und Thonerde wurden, nach sorgfältiger Mengung, in einer porzellanenen Reibschale in einen Thontiegel gebracht, bedeckt und einem dreystündigen, heftigen Windofenfeuer ausgesetzt.

Als der Tiegel nach dem Erkalten zerschlagen wurde, fand man diese Körper zu einem gleichförmigen, weißem Glase zusammen geschmolzen, welches sich durch einen hohen Grad von Härte und Unauflöslichkeit in Säuren auszeichnete.

Weder Thon- Kiesel- noch Kalkerde schmelzen für sich; allein mit einander verbinden sich alle drey durch Schmelzung im heftigen Feuer zu einer gleichförmigen Glasmasse, eine chemische Mischung.

c) Zer-

c) Zergliederung der im unmittelbar vorhergehenden Versuche erhaltenen Erdenmischung.

Das erhaltene Erdenglas wurde in einem Stahlmörser fein gepulvert, im Platintiegel mit 12 Theilchen Aetzlauge gekocht und bis zur Trockne eingedampft, die trockene Masse eine Stunde lang geglüht und dann mit kochendem Wasser aufgeweicht, die aufgeweichte Masse mit einem Uebermaaß von salzigter Säure digerirt und die sich hierbey abgesetzte, gallertartige Kieselerde durchs Filtrum geschieden. Die durchgelaufene Flüßigkeit enthielt nunmehr noch die Thon- nnd Kalkerde in salzigter Säure aufgelöst. Sie wurde mit ätzendem Ammoniak versetzt, wodurch die Thonerde gefällt und auf dem Filtrum erhalten wurde. Die durchfiltrirte Flüßigkeit enthielt jetzt noch die Kalkerde in salzigter Säure aufgelöst, die man von ihrem Auflösungsmittel, der salzigten Säure durch Versetzung mit mildem Kali trennte und durch das Filtriren erhielt.

Es ist bekannt daß sich die Kalk- und Thonerde, jede für sich, in salzigter Säure auflösen, nicht aber die Kieselerde die von keiner andern als der Flußsäure aufgelöst wird. Hier ist aber die chemische Verbindung dieser Erden so innig, daß weder die Kalk- noch Thonerde, ohne Vorbereitung, aus dem Gemische durch die salzigte Säure aufgelöst wird; daher unternahm man die Kochung mit Aetzlauge, welche die Kiesel- und Thonerde, aber nicht die Kalkerde auflöst. Hierdurch wird die Kohäsi-

onskraft

onskraft des Gemisches aufgehoben und, indem man die mit Wasser aufgeweichte Masse mit salzigter Säure übersättigt und digerirt, löst sich die Kalk- und Thonerde in der überschüßigen, salzigten Säure auf, die Kieselerde aber wird als Gallerte durch die Sättigung des Kalis (Uebersättigung ist hierzu nicht nöthig) mit salzigter Säure von ihrem Auflösungsmittel, dem Kali getrennt, indem sich die salzigte Säure mit demselben verbindet, und durchs Filtriren erhalten. Kalkerde hat mit der salzigten Säure eine nähere Verwandtschaft als mit dem ätzenden Ammoniak, daher sie nicht, wohl aber die Thonerde durch Versetzung der filtrirten Flüßigkeit mit demselben gefällt wird. Indem nun die zur Abscheidung der Thonerde filtrirte Flüßigkeit mit mildem Kali in Berührung kommt, verbindet sich die Kohlensäure mit der Kalkerde, das Kali mit der salzigten Säure und die kohlengesäuerte Kalkerde wird durch Entziehung ihres Auflösungsmittels, der salzigten Säure, gefällt und kann nunmehr durchs Filtrum geschieden werden.

Die schwere Zergliederung dieses Erdengemisches zeigt deutlich, daß man es hier mit einer chemischen Mischung zu thun hat.

d) Fällung der Kiesel- und Thonerde mit einander durch eigene Anziehung.

Kieselerde und Thonerde, jede für sich, in Aetzkali aufgelöst, wurden zusammen gegossen, die Flüßig-

Flüßigkeit mit einem Spatel gerührt und das Gefäß damit bey Seite gesetzt.

Vor einer $\frac{1}{4}$ Stunde hatte sich eine Gallerte im Glase abgesondert, von ziemlich dicker Consistenz.

Aus diesem merkwürdigen Kirwanschen Versuche geht hervor, daß diese Erden, wenn sie sehr fein zertheilt sind, wie es in der Auflösung im Kali der Fall ist, Anziehung gegen einander zeigen, wobey das Kali als Auflösungsmittel getrennt wird.

XXV.

XXV.

Experimente über die Körper der 14ten Klasse, oder über die Verbindung einfacher, brennbarer Körper mit Kalien und Erden.

A) Schwefel und Kali.

a) Bereitung der Schwefelleber.

Siehe oben (XXII. E. a.)

b) Oxidirbarkeit der Schwefelkalien.

Siehe (XIII. 1. B. β. e.)

c) Fähigkeit der Schwefelkalien mit verdünnten Säuren geschwefeltes Wasserstoffgas zu geben.

Siehe (XIII. 2. A. d.)

d) Auf-

d) Auflösende Kraft der Schwefelkalien gegen Metalle, durch die Auflösung des Eisens in Schwefelleber bewiesen.

1 Theil Eisenfeile und 2 Theile Schwefelkali wurden sehr sorgfältig mit einander in einer Reibschale gemengt und in einem bedeckten Thontiegel einem mäßigen Feuer vor dem Gebläse eine ½ Stunde lang übergeben.

Nach dem Eröffnen des Tiegels fand man eine dunkelnelkenbraune Masse, von faserigem Bruche, auf welchem sich röthliche, metallischglänzende Fasern zeigten. Ihr specifisches Gewicht war: 2,750.

Es hatte das Schwefelkali in der erhöhten Temperatur, das Eisen vollkommen aufgelöst, wobey die Anziehung zwischen Schwefel und Eisen sich sehr thätig mag bewiesen haben.

e) Schwefelleber schlägt Metalle aus den Säuren nieder.

α) Das Kupfer aus der Salpetersäure.

In die grüne Auflösung von Kupfer in Salpetersäure wurde flüßige Schwefelleber getröpfelt, wobey sogleich ein nelkenbrauner Niederschlag fiel.

Hier verbindet sich das Kali mit der Säure und der Schwefel mit dem Kupfer, welche letztere Verbindung den nelkenbraunen Niederschlag bildet.

β) Das Eisen aus der salzigten Säure.

Aus der Solution von Eisen in salzigter Säure wurde ersteres durch hineingetröpfelte, flüßige Schwefelleber als schwärzliche Masse gefällt, welche in der Flüßigkeit oben aufstieg.

Das Kali der Schwefelleber verbindet sich hier ebenfalls mit dem Auflösungsmittel, mit der salzigten Säure und das Eisen fällt mit Schwefel und etwas Wasserstoff in Verbindung nieder. Dies läßt sich aus dem Aufsteigen des Niederschlages in der Flüßigkeit vermuthen, welches ein geringes spec. Gewicht anzeigt, welches nur vom Wasserstoff herrühren kann, da auch der Schwefel specifisch schwerer als Wasser ist.

Daß bey diesen Fällungen der Metalle kein geschwefeltes Wasserstoffgas entwickelt wird, kommt daher, daß sich der Sauerstoff der reducirten Metalle mit dem Wasserstoff zu Wasser verbindet.

B) Phosphor und Kali.

a) Vereinigung des Phosphors mit ätzendem Kali in einer Glasröhre.

In eine Glasröhre die an einem Ende zugeschmolzen war, wurden gleiche Theile Phosphor und ätzendes Kali gebracht; um die Oxidation zu verhüten wurden diese Körper mit Terpentinöl übergossen und dann über Kohlenfeuer gelinde erwärmt.

Wäh-

Während dem Erwärmen vereinigten sich Phosphor und Kali zu einer braunen, der Schwefelleber an Farbe sehr ähnlichen Masse, die sich im Wasser auflöste und dabey einen lebhaften Geruch von gephosphortem Wasserstoffgas zu erkennen gab.

Es hatten sich also Phosphor und Kali zu einer homogenen Masse durchdrungen.

C) Kohle und Kali.

a) Bereitung des schwarzen Flusses.

3 Theile Weinstein und 1 Theil Salpeter wurden in einer Reibschale gemengt, das Gemenge nach und nach in einen glühenden, heßischen Tiegel getragen und verpufft.

Der Rückstand im Tiegel war eine graue Masse, eine Verbindung von Kohle mit Kali, die aber nur mechanisch ist.

Bey der Verpuffung wird die Weinsteinsäure (Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff) des Weinsteins und die Salpetersäure (Stickstoff, Sauerstoff) des Salpeters zerstöhrt, wobey kohlensaure Luft, Wasserdämpfe und Stickluft, erstere als Produkte, letztern als Edukt (abgesehen vom Feuer) entweichen. Es bleibt die Kohle und das Kali des Weinsteins mit dem Kali des Salpeters verbunden zurück. Das Kali aber im kohlengesauerten Zustande, da es einen Theil der Kohlensäure, welche aus der Verbin-

dung

dung des Sauerstoffs der Salpetersäure mit der Kohle des Weinsteins entsteht, aufnimmt.

D) Schwefel und Erden.

a) Bereitung des Schwefelbaryts.

Fein gepulverter Schwerspath mit $\frac{1}{6}$, dem Gewichte nach, Kohlenpulver vermengt, wurde eine Stunde lang in einem bedeckten heßischen Tiegel vor dem Gebläse geglüht, die geglühte Masse mit kochendem Wasser übergossen und filtrirt, wodurch etwas Kohle auf dem Filtrum bleibt, und die durchgelaufene Flüßigkeit, die geschwefelte Schwererde aufgelöst enthielt, aus welcher sie bald zu nadelförmigen Kristallen anschoß.

Während der Glühung des Schwerspathes, (Schwefelsaure Schwererde) wird die Schwefelsäure desselben durch die beygemengte Kohle größtentheils reducirt und der Schwefel bleibt in Verbindung der Schwererde. Ein Theil Kohle, welche nicht durch den Sauerstoff der Schwefelsäure in Kohlensäure umgeändert worden ist, bleibt der geschwefelten Schwererde im Tiegel mechanisch beygemengt.*) Indem diese ganze Masse mit kochendem Wasser übergossen wird,

*) Nimmt man mit Berthollet einen Wasserstoffgehalt in der Kohle an, so würde dieser hier eine doppelte Action zeigen; 1) würde derselbe zur Desoxidation der Schwefelsäure das seinige mit beytragen, 2) aber auch zum Theil mit dem entstehenden Schwefelbaryt in chemische Verbindung treten.

wird, löst sich die geschwefelte Schwererde sehr leicht in selbigem auf, geht durch das Filtrum und etwas unzersetzter Schwerspath mit dem Ueberreste von Kohle bleiben auf dem Filtrum zurück.

Die Auflöslichkeit und leichte Kristallisirbarkeit dieser Mischung von Schwefel und Schwererde ist sehr merkwürdig.

b) Entwickelung des geschwefelten Wasserstoffgases aus dem Schwefelbaryt.

Schwefelbaryt wurde mit verdünnter salzigter Säure übergossen, wobey sich ein weißer Niederschlag zeigte und eine Menge geschwefeltes Wasserstoffgas entwickelt wurde.

Die salzigte Säure vereinigt sich mit der Schwererde und der Schwefel, welcher sich als weißer Niederschlag zeigt (Lac sulphuris) wird ausgeschieden. Die Verbindung der Schwererde und des Schwefels im Schwefelbaryt muß aber sehr oxidirbar seyn, da sie zum Theil dem Wasser, zum Theil der Säure Sauerstoff entzieht, wodurch etwas Schwefel oxidirt wird, ein andrer Theil sich aber mit dem Wasserstoff vereinigt und durch das Feuer, welches die Auflösung als dichterer Körper in geringerer Menge bindet als vorher die verdünnte Säure, zu geschwefeltem Wasserstoffgas ausgedehnt wird und entweicht.

Es ist also auch aus diesem Versuche bewiesen, daß Schwefel und Schwererde mit einander verbunden

den waren, woher käme sonst der Schwefel im geschwefelten Wasserstoffgas?

E) Kohle und Erden.

a) Nachweisung der Kohle im Antrakolyt.

Gepulverter Antrakolyt wurde mit salzigter Säure übergossen und von selbiger mit Aufbrausen zersetzt.

Die schwärzliche Flüßigkeit wurde filtrirt und eine sehr feine Kohle auf dem Filtrum erhalten, welche mit Salpeter verpuffte und sich dadurch als brennbarer Körper bewieß. Die filtrirte Flüßigkeit wurde mit Kali abgestumpft, d. h. ihre vorwaltende Säure mit Kali gesättigt und dann mit hinzugesetztem, zuckersaurem Kali ein, im Wasser nicht auflöslicher, weißer Niederschlag erhalten, welcher sich als zuckersaure Kalkerde charakterisirte.

Es war also hier die Kohle mit Kalkerde in Verbindung gewesen.

b) Schwarzfärbung des Porzellans durch Kohlenstoff.

Stückchen von weißem Porzellan wurden in einem heßischen Tiegel mit Kohle geschichtet und einem zweystündigen Windofenfeuer ausgesetzt.

Nachdem der Tiegel erkaltet war, wurde er geöffnet und die ganz schwarzgefärbten Porzellanstückchen herausgenommen. Diese schwarze Farbe war so gleichförmig vertheilt und so haltbar, daß sie mit kochendem Wasser übergossen nicht einmal eine Spur von Abfärbung zeigte. Beym Zerbrechen der Stückchen zeigte sich der Bruch weiß.

Es hatte also der Kohlenstoff in der erhöhten Temperatur Anziehung gegen die Erde des Porzellans geäußert und sich chemisch mit ihr verbunden. Dies geschah aber nur an der Oberfläche.

c) Schwarzfärbung eines Thontiegels durch Kohlenstoff.

Ein gewöhnlicher Thontiegel wurde in einem heßischen Tiegel von Kohlenstaube auf allen Seiten umgeben einem zweystündigen Windofenfeuer ausgesetzt.

Nach dem Herausnehmen des Tiegels zeigte sich, daß der Thontiegel von der Kohle nicht nur gleichförmig schwarz gefärbt, sondern ganz durchdrungen war; denn auch der Bruch erschien mit einer schwarzen Farbe. Beyde vorhergehende Versuche zeigen auf das deutlichste eine Verwandtschaft zwischen der Kohle und der Thon- und Kieselerde. Hier hat also die Kunst dasjenige hervorgebracht, was wir seit Lampadius Entdeckung des Kohlenstoffs in der Hornblende und v. Humbolds Auffindung

eben

eben dieses Stoffes im Lydischen Stein, als natürliche Verbindung im Mineralreiche kennen.

Hier hatte wahrscheinlich die Kohle, da die Masse des Tiegels nicht so compackt als die des Porzellans war, weniger Widerstand gefunden sich mit der Erde des Tiegels zu vereinigen und selbige ganz zu durchdringen.

XXVI.

XXVI.

Experimente über die Körper der 15ten Klasse, welche die mehrfachen Verbindungen brennbarer Körper mit Kalien und Erden begreift.

A) Verbindung von Schwefel, Wasserstoff und Kali.

a) Absorbtion des brennbaren Gases durch Schwefelkali.

Schwefelkali wurde in Wasser aufgelöst, in eine Flasche mit Wasserstoffluft gebracht und damit geschüttelt.

Als man die Flasche öffnete, zeigte sich deutlich die Absorbtion der Luft in der Flasche, indem die umgebende atmosphärische Luft mit Geräusch hineindrang.

Es war also wasserstoffhaltiges Schwefelkali entstanden, indem die brennbare Luft durch die Schwefelleber zersetzt, ihr Feuer frey, der Wasserstoff aber gebunden wurde.

Das

Das wasserstoffhaltige Schwefelkali in Wasser aufgelöst, fällte das Bley aus der Bleyzuckerauflösung als dunkelgrauen Niederschlag. Dieser Niederschlag ist, nach Herrn Prof. **Lampadius**, eine dreifache Verbindung bestehend aus: Schwefel, Wasserstoff, Bley. Indem man diesen Niederschlag in wäßriger Säure auflöst, entwickelt sich eine größere Menge geschwefelten Wasserstoffgases, als man aus dem Antheil zersetzten Wassers erwarten sollte. Hierauf gründet sich die Behauptung, daß Wasserstoff beym Niederfallen in die Mischung getreten sey.

Dieselbe Solution schlug das Kupfer aus der Auflösung in Salpetersäure nelkenbraun nieder. Beyde Niederschläge, der vorherige und dieser schwammen oben im Glase.

In beyden Fällen verband sich das Kali mit der Säure, welche das Metall aufgelöst enthielt, und bewirkte durch Entziehung des Auflösungsmittels den Niederschlag, der mit dem Schwefel uud Wasserstoff des wasserstoffhaltigen Schwefelkalis in Verbindung trat.

B) Verbindung von Phosphor, Schwefel und Natron.

a) Bereitung dieser Verbindung.

In 3 Theile Schwefelnatron, welches in einem Tiegel zum Schmelzen gebracht war, wurde ein

Theil Phosphor getragen, wobey sich ein Theil Phosphor schnell entzündete und fortging.

Die geschmolzene, homogene Masse phosphorescirte im Dunkeln und war im Wasser ganz auflöslich, beym Auflösen derselben gab sich der Geruch von Phosphorluft zu erkennen.

Es waren also hier drey Körper: Phosphor, Schwefel und Natron in Verbindung getreten. Das Phosphorescciren weist auf eine starke Oxidirbarkeit dieser Verbindung hin, da sie der umgebenden, atm. Luft Sauerstoff entzog und sich dadurch schwach und allmählig oxidirte, wodurch die Erscheinung des Phosphorescirens entstand.

C) Verbindung von Phosphor, Kupfer und Kali.

a) Bereitung dieser Verbindung.

2 Quentchen Kupferschnitzeln wurden in einem heßischen Tiegel vor dem Gebläse zum Glühen gebracht, dann ein Quentchen ätzendes Kali hinzugetragen und die Masse wieder mit einander geglüht, zuletzt wurde 1 Quent. Phosphor nachgetragen, wobey ein Theil Phosphor schnell verbrannte, ein anderer Theil aber die glühende Masse zum Schmelzen brachte. Als die Masse 5—6 Minuten gut geflossen war, wurde der Tiegel zum Erkalten hingestellt und geöffnet.

Es hatte sich ein Korn von Phosphorkupfer abgesondert, welches 63 Gran wog, dessen Farbe etwas bläßer als die gewöhnliche Farbe des Kupfers war; über dem Korn fand man eine dunkelnelkenbraune Masse, welche die Feuchtigkeit begierig anzog. Ein Theil dieser braunen Masse wurde in kochendem Wasser aufgelöst, mit salzigter Säure übersättigt und dann ätzenden Ammoniak hinzugegossen, wobey die Flüßigkeit schön lasurblau gefärbt und dadurch der Kupfergehalt der braunen Masse dargethan wurde.

Diese braune Masse war also eine Verbindung von Kupfer, Kali und Phosphor.

Wie aus dem Versuche erhellet, befördert der Phosphor den Fluß des Kupfers, wenn man ihn bey einer hohen Temperatur hinzuträgt und das Kupfer schon im Glühen begriffen ist. In diesem Falle geht der Phosphor zum Theil an das Kupfer, und zum Theil bleibt er mit dem Kali verbunden. Umgekehrt tritt auch ein Theil Kupfer mit dem Kali und Phosphor zusammen. Dieses ist durch den Versuch mit dem Ammoniak nachgewiesen, so wie durch die Gewichtsabnahme des Kupfers. Da das Kupferkorn nur noch 63 Gran wog, so hatte es 120 — 63 = 57 Gran an die braune Masse abgetreten.

Bey einem andern Versuche, wo zuerst das Kupfer geglühet, dann der Phosphor und zuletzt das Kali nachgetragen wurde, (alles in demselben Verhältnisse wie vorher) zeigte sich eine größere Leichtflüßigkeit des Kupfers. Das Kupferkorn war bläs-

ser,

ser, wog 84 Gran, hatte also nur 120—84= 36 Gran Kupfer an die überstehende braune Masse abgetreten, daher sie auch nicht so braun war als beim vorigen Versuche.

D) Verbindung von Kohle, Schwefel und Kali.

a) Bereitung des Hombergischen Pyrophors.

4 Theile calcinirter und pulverisirter Alaun mit 1 Theil geröstetem Mehl genau vermengt, wurden in einem Tiegelbade*) dem Gebläsefeuer ausgesetzt. In diesem Feuer blieb die Vorrichtung so lange, bis eine blaue Flamme an der Mündung der steinernen Flasche bemerkt wurde. Nun verstopfte man sie locker mit einem Thonstöpsel, um den Zutritt der atm. Luft zu hindern und der gänzlichru Verbrennung des Pyrophors zu entgegnen.

Als der Tiegel erkaltet war, wurde die steinerne Flasche zerschlagen und eine schwärzlichgraue Masse in selbiger gefunden, die sich von selbst und beym Anhauchen entzündete, mit einem Schwefelgeruch brannte und nach dem Verbrennen eine weißgraue Asche zurück ließ.

Der Pyrophor ist eine Verbindung von Schwefel, Kali und Kohle. Indem man den Alaun (Schwe-

*) Tiegelbad nennt man die Vorrichtung wo ein Gefäß, in einem Tiegel, von Sand umgeben steht und so dem Feuer ausgesetzt wird.

(Schwefelsäure, Thonerde, Kali) mit Mehl (Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff) glüht, wird die Schwefelsäure des Alauns desoxidirt und es entsteht Schwefel, der mit dem Kali des Alauns und der Kohle des Mehls in Verbindung tritt. Sobald die bläulichen Dämpfe sich an der Mündung der Flasche als brennende, blaue Flamme zeigen, ist der Schwefel vorhanden, also die Operation beendigt.

Die erhaltene Verbindung von Kali, Kohle und Schwefel zeigt sich äußerst oxidirbar. Das Kali ist wahrscheinlich hier sehr desoxidirt, indem sich sein Sauerstoff unter alle 3 Bestandtheile des Pyrophors vertheilt hat. Kömmt nun dieser Pyrophor in Berührung mit atmosphärischer Luft, so entzieht er ihr begierig Sauerstoff, es wird Feuer frey aus derselben und die Temperatur im Pyrophor bis zum Glühen erhöht. Beym Anhauchen geht dies noch schneller, weil dadurch schon eine Temperaturerhöhung in ihm erregt und eine Zersetzung des ausgehauchten Wasserdampfes eingeleitet wird.

Die Thonerde des Alauns ist bey dieser Operation müssig, denn der Pyrophor kann auch aus geschwefeltem Kali mit Kohle bereitet werden.

Wenn die neuern Entdeckungen über die Natur des Kalis festgesetzt und theoretisch begründet sind, dürfte die gegebene Erklärung über die Entstehung und Selbstentzündung des Pyrophors Abänderungen erleiden.

Mehr als bis zu $\frac{3}{4}$ des Raums darf man die steinerne Flasche oder Büchse bey der Bereitung des Pyrophors, nach vorliegender Verfahrungsart, nicht füllen, weil eine Aufblähung der Masse statt findet.

E) Verbindung von Wasserstoff, Kohlenstoff und Kali. *)

a) Auflösung der Kaliseife in Alkohol.

Es wurde Kaliseife (Wasserstoff, Kohlenstoff und Kali) in Alkohol (Wasserstoff, Kohlenstoff) aufgelöst.

Nach der Auflösung zeigte sich die Flüßigkeit ohne Trübung als chemische Verbindung.

Es ist also durch die Auflösung der Kaliseife in Alkohol eine Verbindung von Wasserstoff, Kohlenstoff und Kali entstanden, der als flüßiger Körper erschien.

b) Auflösung der Kaliseife in Wasser.

Es wurde von einer schmierigen Kaliseife in Wasser aufgelöst. Die

*) Hierher gehört die Seife und alle seifenartige Verbindungen der organischen Körper mit Kalien und Erden z. B. Wolleseife ꝛc. Da die Fette der Thiere und Pflanzen etwas Sauerstoff enthalten, so ist auf diesen hier als Nebenbestandtheil auch Rücksicht zu nehmen.

Die Fette und der Weingeist machen gewissermaßen den Uebergang aus den brennbaren Körpern in die Oxide. Es sind schwache Oxidüles.

Die Auflösung gieng sehr leicht von statten und es wurde dadurch eine Verbindung von Kali, Wasserstoff und Kohlenstoff mit Wasser hergestellt.

F) Zerlegung der Seifen durch Säuren.

a) Zerlegung der Kalkerdenseife durch salzigte Säure.

Kalkerdenseife wurde mit salzigter Säure übergossen und von selbiger zersetzt.

Das zur Seifenbildung angewendete Leindl wurde ausgeschieden, da die Säure eine grösßere Affinität zum Kali besitzt als das Oel, auch das entstandene salzigtsaure Kali keine Verwandtschaft zum Oele hat.

Das abgesonderte Oel zeigte sich zum Theil als hartes Fett am Boden des Glases und löste sich jetzt im Weingeiste auf. Ein andrer Theil des Oeles aber hatte sich oben auf der Flüßigkeit abgesondert. Das grösßere specifische Gewicht und die neue Eigenschaft sich im Weingeiste aufzulösen, berechtigen auf eine Veränderung der Natur des Oels zu schließen.

b) Zersetzung der Auflösung von Kaliseife in Alkohol durch salzigte Säure.

In die Auflösung von Kaliseife (mit Baumöl bereitet) in Alkohol wurde salzigte Säure gegossen, wodurch die Auflösung zersetzt wurde und das Oel

oben

oben aufstieg, wo es sich deutlich als flüßiges Oel zeigte.

Es verbindet sich hier ebenfalls das Kali mit der Säure und das Oel der Seife wird abgeschieden. *)

6) Verbindung von Schwefel, Wasserstoff und Erden.

a) Bereitung der künstlichen Verbindung von Schwefel, Wasserstoff und Strontianerde.

In eine Flasche voll Schwefelwasserstoffluft goß man eine sehr concentrirte Auflösung von Strontianerde in Wasser und schüttelte die Flasche damit.

Es zeigte sich durch das Hineindringen der atm. Luft in die Flasche, als man selbige öffnete, eine Luftverminderung.

Hier muß die Auflösung der Strontianerde die Schwefelwasserstoffluft zersetzt haben, wobey das Feuer, welchem letztere ihren elastischen Zustand verdankte, frey wurde.

Die

*) Die Seifenbildung ist (XXII. D. a. b. c.) und (XXIII. B. d.) vorgekommen, wo Seifen entstanden, indem man die Eigenschaften der Kalien und Erden sich mit Fetten zu verbinden untersuchte; allein die Prüfung dieser Verbindungen konnte dort nicht vorkommen, sondern mußte bis zu dieser Klasse aufgeschoben werden.

Die neue Verbindung war: Schwefel, Wasserstoff, Strontianerde im Wasser aufgelöst und reagirte*) auf Metalle, da es das Bley aus der sehr verdünnten Bleyzuckerauflösung und das Kupfer aus der Auflösung in Salpetersäure, gleich dem wasserstoffhaltigen Schwefelkali, niederschlug, wobey sich die Erde mit den Säuren, das gefällte Metall aber mit dem Schwefel und Wasserstoff der zersetzten Verbindung vereinigt.

H) Verbindung von Phosphor, Schwefel und Erden.

a) Auflösung des Phosphors in geschwefeltem Baryt.

In eine sehr concentrirte Solution von Schwefelbaryt in Wasser wurde Phosphor getragen und in einem Glaskölbchen, unter Beyhülfe künstlichen Feuers, nach und nach aufgelöst.

Es zeigten sich bey der Auflösung des Phosphors aufsteigende Bläschen von phosphorhaltigem Wasserstoffgas, die sich in Berührung mit atm. Luft sogleich im Kölbchen entzündeten, als aber die im Kölbchen eingeschloßene Luft desoxidirt war, fand keine Verbrennung dieser Bläschen im Kölbchen mehr statt, sondern die Luft fieng an oben im Halse desselben mit einer weißlichblauen Flamme ruhig fort-

zu-

*) Dies ist das empfindlichste Reagens gegen Metalle, indem es 0,00001. von Bleyzucker in Wasser aufgelöst, anzeigt,

zubrennen. In dem Kölbchen schlug sich während dem Auflösen des Phosphors etwas Schwefel nieder.

Indem der Phosphor in die Solution des Schwefelbaryts, der für sich schon eine große Verwandtschaft zum Sauerstoff hat, getragen wird, kömmt eine neue Kraft hinzu das Wasser zu zerlegen. Es geht daher eine Wasserzerlegung vor; ein Theil Phosphor verbindet sich mit dem Wasserstoff des zerlegten Wassers, diese Verbindung wird durch Feuer zur Luftform ausgedehnt; der übrige Phosphor aber vereinigt sich mit dem Schwefelbaryt.

Aus dem niederfallenden Schwefel kann man auf nähere Verwandtschaft zwischen Phosphor und Baryt als zwischen Schwefel und Baryt schließen.

Diese Verbindung in Wasser aufgelöst, schlug das Bley aus der Bleyzuckerauflösung im Wasser als schwarze Flocken nieder.

Es ist bekannt daß die phosphorhaltige brennbare Luft ein Selbstzünder ist. Ihr Brennen im Halse des Kölbchens rührt daher, daß die eingeschlossene Luft im Kölbchen keinen Sauerstoff mehr enthält, daher sich diese Luft im Kölbchen anhäuft und dann in Berührung mit atmosphärischer Luft oben im Halse desselben ruhig fortbrennt.

XXVII.

XXVII.

Experimente über die Körper der 16ten Klasse, oder über die gemeinen Oxide.

A) Einfache, gemeine Oxide.

1) Oxidirter Wasserstoff. (Wasser.)

a) Zusammensetzung des Wassers.

Siehe (XIII. 2. C. a. b. c. d.)

b) Zerlegung des Wassers.

Siehe (XIII. 2. A. a. b. c. d.)

c) Kristallisirung des Wassers.

Tropfbarflüßiges Wasser, welches in einem nicht ganz damit gefüllten, geräumigen Glaskolben, neben dem Laboratorium, in den Schnee gesetzt und ruhig stehen gelassen wurde, veränderte seinen tropfbarflüßigen Aggregatzustand in den vesten und erschien in nadelförmigen Kristallen. Die Temperatur in der dies geschah war o° de Luc.

Im dem tropfbarflüßigen Wasser sind Wärmestoff und Kohäsionskraft im Gleichgewichte. Wenn nun der Wärmestoff sich an umgebende kältere Körper, wie hier aus dem Wasser an den Schnee, vertheilt, so wird dieses Gleichgewicht aufgehoben und die Kohäsionskraft der Wassertheilchen gewinnt die Oberhand; daher die Entstehung des Eises oder der Uebergang aus dem tropfbarflüßigen Aggregatzustande des Wassers in den vesten. Nach Fahrenheits Beobachtungen kann das Wasser bis — 12° de Luc erkalten ohne zu gefrieren, schüttelt man dasselbe alsdann, so geht es schnell in den vesten Aggregatzustand über, wobey die Temperatur bis 0° de Luc steigt. Es ist also deutlich daß beym Gefrieren des Wassers Feuer frey wird. Wie Marian wahrgenommen hat, durchkreuzen sich die nadelförmigen Kristalle des Eises unter Winkeln von 60° — 120°. Von dieser sich immer gleichbleibenden Gestalt, welche das Wasser beym Uebergange in Eis annimmt, so wie von einem Theil eingeschlossener Luft, ist die bekannte Ausdehnung desselben, während diesem Uebergange, und das geringere specifische Gewicht des Eises als des Wassers herzuleiten. Durch das Gefrieren scheidet sich ein Theil Luft aus dem Wasser aus, ein anderer Theil bleibt in dem Eise eingeschlossen. *)

In

*) Einen sehr merkwürdigen, hierher gehörigen, Versuch hat der Verstorbene, aber in dem Gedächtnisse jedes eifrigen Naturforschers fortlebende Prof. Lichtenberg in Göttingen am 30. Octb. 1783, in Gegenwart seiner Herren Zuhörer bey einer großen Kälte angestellt.

Er

In geistigen Getränken gefriert das Wasser bey einer höhern Temperatur als der Spiritus, daher man durch die Gefrierung solche Getränke concentriren kann, indem man das Wasser zum Gefrieren bringt und dann das Tropfbarflüßige abzieht.

d) Künstliche Eisbildung.

Siehe (III. 2. F. g.)

e) Bindung des tropfbarflüssigen Wassers durch salzigtsaure Kalkerde und durch den Uebergang derselben in rohen Kalk, bey der Versetzung mit mildem Kali.

Auf salzigtsaure Kalkerde, die auf ein Filtrum gebracht worden war, goß man kochendes Wasser.

Zuerst band die salzigtsaure Kalkerde einen Theil Wasser, dann aber wurde sie von selbigem gelöst

und

Er ließ Wasser, das durch Kochen und Auspumpen von Luft, so viel als möglich, gereinigt war, im Vakuo gefrieren und erhielt ein Eis, welches einem bloßen Schaum glich. Siehe Erlebens Naturlehre, 6te Auflage, Seite 360 und 361.

Wie mir einer seiner Herrn Zuhörer, der den Versuch sah, versichert, hat Hr. Prof. Lichtenberg einen ganz andern Erfolg erwartet. Er glaubte nämlich daß durch das Hinwegschaffen der Luft aus dem Wasser, vor dem Gefrieren, ein Eis müsse erhalten werden dessen spec. Gewicht dem des Wassers fast oder ganz gleich kommen müsse.

und gieng durchs Filtrum. In die durchgelaufene Lösung goß man kohlensaures Kali, wobey sich schnell eine Gerinnung der ganzen Masse zeigte, die als weiße Gallerte erschien und allmählig erhärtete.

Wir haben in diesem Versuche zwey Wasserbindungen; erstlich band die salzigtsaure Kalkerde Wasser, hernach, indem das kohlensaure Kali in die Lösung der salzigtsauren Kalkerde kam, verband sich die Kalkerde mit der Kohlensäure des Kalis und mit einem Theile Wasser zu rohem Kalk. Diese Verbindung ist dem natürlichen rohen Kalk sehr ähnlich; wie dieser enthält sie Kohlensäure und Krystallisationseis.

Hier muß das Wasser, welches von der Kalkerde gebunden wurde und mit ihr einen vesten Körper darstellte, nothwendig auch in den vesten Aggregatzustand übergegangen seyn.

Noch besser gelang diese Wasserbindung als man Kreide (kohlensaure Kalkerde) mit salzigter Säure übergoß, in welcher sich die Kreide unter Aufbrausen auflöste, und dann die Auflösung mit milden Kali versetzte, wobey eine schnelle Gerinnung vorgieng und roher Kalk entstand.

Während dem die Kreide mit salzigter Säure übergossen wird, kömmt eine neue Kraft hinzu, die sich mit der Kalkerde zu vereinigen strebt; es muß sich daher diese zwischen die zwey Säuren theilen und ein Theil Kohlensäure, die vorher mit der Kalkerde verbunden war, muß austreten; indem sich

aber die salzigte Säure mit der Kalkerde verbindet, wird sie ein dichterer Körper als sie vorher war, es wird daher Feuer aus ihr frey und die Kohlensäure erhält durch dieses Feuer die Luftform, da aber die Kohlensäure so theilweise luftförmig wird und entweicht, kann sie nicht mehr auf die Kalkerde wirken, die salzigte Säure, die immer mit der Kalkerde im Kontakt bleibr, gewinnt demnach durch ihre Gegenwart die Oberhand, je länger je mehr, über die Kohlensäure und zersetzt die Kreide ganz. Indem nun mildes Kali in die Auflösung der Kalkerde in salzigter Säure kömmt, verbindet sich das Kali mit der salzigten Säure und die Kohlensäure des milden Kalis, größtentheils, mit der Kalkerde zu rohem Kalk, der bey seiner Entstehung, wie im vorigen Versuche, Wasser bindet.

f) Das Wasser ist ein Lösungsmittel vieler Körper.

Hiervon sind schon zahlreiche Beweise in den vorhergehenden Versuchen vorgekommen, auf die hier verwiesen wird.

Es lösen sich im Wasser auf: a) die Salze aller Art, b) einige Erden, c) der Weingeist, d) die feinsten Theile ätherischer Oele, e) die Seifen, f) die Schleime, Gummata, Gallerte, g) verschiedene Gasarten, h) die Schwefelkalien, i) die Schwefelerden, k) die Phosphorkalien, l) die Phosphorerden, m) die in diesen vier letzten Verbindungen aufgelösten Metalle.

Merk=

Merkwürdig ist es, daß ohne die Gegenwart des Sauerstoffs kein Körper in Wasser aufgelöst werden kann.

g) Trennung des Lösungsmittels, des Wassers aus der Glaubersalzlösung, durch Alkohol.

Es wurde Glaubersalz in Wasser gelöst und in die Lösung absoluter Alkohol gegossen, wobey sich ein weißer, kristallinischer Niederschlag zeigte.

Das Feuer ist das eigentliche Auflösungsmittel, es ist die Ursache, daß das Wasser tropfbarflüßig erscheint und andere Körper aufzulösen vermag. Zu diesem Feuer hat der Alkohol eine nähere Verwandschaft als das Wasser; er entzieht daher letzterm Feuer, macht es dadurch unfähig das Glaubersalz gelöst in sich zu behalten, das Glaubersalz scheidet sich ab, das zu seiner Kristallisation nöthige Kristallisationseis wird um so leichter erhalten, da die Kohäsionskraft des Wassers durch die Verminderung seines expendirenden Feuers wirksamer geworden ist.

h) Trennung des Lösungswassers von einer Kochsalzlösung durch Gefrieren.

Eine nicht sehr conzentrirte Kochsalzlösung wurde bey — 7° de Luc in Schnee gesetzt.

Nach 6 Stunden fand sich Eis im Glase, welches keinen salzigen Geschmack hatte und die übrige Kochsalzlösung war viel conzentrirter als vorher.

Dies ist also auch ein Mittel eine Kochsalzlösung zu conzentriren. Indem Feuer aus der Lösung entweicht und an die nächsten kältern Körper übergeht, erhält die Kohäsionskraft des Wassers das Uebergewicht, sein Vermögen andere Körper, vermittelst seines Feuers, aufzulösen geht zum Theil verloren, daher süßes Wasser zu Eis und von dem gelösten Kochsalz (beym Uebergange dieses Theils Wassers in Eis) abgesetzt wird, wodurch eine conzentrirtere Kochsalzlösung zurück bleibt.

Nach Wallerius benutzt man im Norden die Kälte das salzigte Seewasser durch Frost zu conzentriren. *)

i) Trennung des Wassers von der Kochsalzlösung durch freywillige Verdampfung.

Siehe (V. 1. A. b.)

Es ist bey dem angeführten Versuche noch zu bemerken, daß man sich im Großen der freywilligen Verdampfung des Wassers aus den Salzsoolen bedient, um selbige mehr zu conzentriren und daß man diese Verdampfung durch Gradirhäuser befördert.

2) Ue=

*) Phys. Chem. Theil I. Cap. XXXIV. §. 4. Theil. II. Cap. IV. §. 4. Anmerk. 2.

2) Ueber das Eis.

a) Uebergang des Eises aus dem vesten in den tropfbarflüßigen Aggregatzustand durch Schmelzung.

In einem gläsernen Kolben wurde Eis geschmolzen und dabey, mittelst eines hineingesenkten Thermometers, die Temperatur beobachtet.

Das Thermometer blieb während dem Schmelzen vest auf o° de Luc, als aber das Eis ganz geschmolzen war, fieng das Thermometer an zu steigen.

Es geht aus diesem Versuche deutlich hervor, daß das hinzugetretene Feuer so lange gebunden, für das Thermometer unbemerkbar wurde, bis die Kohäsionskraft des vesten Wassers überwunden, und mit der ausdehnenden Kraft des Feuers ein Gleichgewicht hergestellt worden war. Bey diesem Gleichgewichte erschien das Wasser tropfbarflüßig. Von nun an wurde das Feuer zum Theil wieder bemerkbar, ich sage zum Theil, denn ein anderer Theil wird darauf verwendet das Wasser auszudehnen und ihm zuletzt die Dampfform zu geben.

Ein anderer Beweis, daß zur Schmelzung des Eises Feuer verwendet und selbiges gebunden werde, ist der Versuch, wo man auf 1 ℔. Eis 1 ℔. Wasser von der Temperatur 60° de Luc gießt und 2 ℔. Wasser von o° erhält.

b) Schmel-

b) Schmelzung des Glauberſalzes in ſeinem Kryſtalliſationswaſſer und Ueberdeſtillirung des letztern.

Es wurden 2 Unzen reine, trockne Glauberſalzkriſtalle in eine gläſerne Retorte geſchüttet, die im Halſe derſelben anhängenden Kriſtallen mit einer Feder in den Bauch der Retorte geſtoßen,*) der Hals in eine trockne, gläſerne Vorlage gerichtet, der Bauch der Retorte in einen kleinen Windofen gehängt und allmählig das Feuer verſtärkt, Als kein Waſſer mehr übergieng, wurde der Prozeß beendigt.

Es zeigte ſich ſehr bald tropfbarflüßiges Waſſer in der Retorte, in welcher das Glauberſalz zergieng; die Vorlage wurde kalt gehalten und das in der Retorte erhaltene Waſſer überdeſtillirt. Dieſes wog 250 Gran; der als ſchneeweißes, etwas zuſammen gebackenes Pulver erſcheinende Rückſtand in der Retorte wog 430 Gran; 520 + 430 = 950 Gran. Es waren alſo auf irgend eine Art 10. Gran verloren gegangen.

Aus dieſem Verſuche ergiebt ſich, daß mehr als die Hälfte Kriſtalliſationswaſſer, im veſten Zuſtande, im Glauberſalz vorhanden iſt.

c) Austreibung des Kriſtalliſationseiſes aus dem Fraueneis.

4 Unzen Fraueneis (ſchwefelſaure Kalkerde und Eis) wurden gröblich zerſtoßen in eine irdene Retorte geſchüt-

*) Um ſicherer zu gehen daß nichts verloren werde, bedient man ſich lieber einer Tubulatretorte.

geschüttet, der Hals derselben in ein Kupferrohr gesteckt, die Fugen vest verstrichen und mit nasser Blase verbunden; an das andere Ende des Kupferrohrs wurde eine trockne, gläserne Vorlage angebracht; die Retorte wurde zwischen auf $\frac{1}{4}$ stehende Ziegel vor das Gebläse so gelegt, daß der Hals zwischen den Ziegeln heraustrat, um den Bauch der Retorte herum wurden zuerst glühende, dann schwarze Kohlen gelegt, nun das Gebläse angelassen und die Hitze bis zum Weißglühen des Retortenbauches verstärkt.

Es zeigte sich bald tropfbarflüßiges Wasser in der Vorlage, die Destillation gieng schön von statten, nur wurde gegen das Ende der Operation das Wasserabtröpfeln gering, daher man die Hitze sehr verstärkte und, als kein übergehendes Wasser mehr bemerkt wurde, der Versuch unterbrochen. Das erhaltene Wasser betrug $1\frac{1}{2}$ Unzen und der sehr schöne, schneeweiße, zerreibliche Rückstand (Gyps) in der Retorte wog $2\frac{1}{2}$ Unzen; $2\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 4$ Unzen. Es ist also in diesem Versuche gar nichts verloren gegangen.

Aus diesem Versuche gienge nun hervor, daß sich das Kristallisationseis im Fraueneise zum Gyps wie 3 : 5 verhält.

In beiden letztern Versuchen hat das Feuer das Kristallisationseis ausgedehnt, im erstern anfänglich zu tropfbarflüßigem Wasser, im letztern unmittelbar zur Dampfform. Das Ausscheiden des Kristallisationseises aus vesten Körpern wird auch dadurch

durch befördert, daß das Feuer die Kohäsionskraft derselben schwächt.

3) Ueber den Wasserdampf.

a) Uebergang des Wassers aus dem tropfbarflüßigen in den dampfförmigen Aggregatzustand.

In einem Porzellangefäße wurde Wasser zum Kochen gebracht und selbiges verdampft.

Ein in das Wasser gehaltenes Thermometer zeigte so lange eine Erhöhung der Temperatur bis bey 78° de Luc *) das Wasser in den dampfförmigen Zustand übergieng; nun aber wurde keine Temperaturzunahme mehr bemerkt, so lange das Wasser im Verdunsten begriffen war.

Es zeigt sich hier das Gesetz wieder, daß bey dem Uebergange eines Körpers, aus einem gröbern Aggregatzustande in einen feinern, Feuer gebunden werde; es wird hier dazu verwendet dem Wasser die Dampfform zu geben.

Der Siedepunkt des Wassers ist jedoch veränderlich, je nachdem der Druck der Luft oder von schon erzeugtem Wasserdampf auf die Oberfläche des Wassers stark oder schwach ist. Im Papinianischen Topf nimmt das Wasser, ehe es kocht, eine weit höhere Temperatur an, weil die eingeschlossene Luft und die zu Anfange erzeugten Wasserdämpfe eine

*) Der Barometerstand war 26′ 10″. par. Maas.

eine große Elasticität durch das Feuer erlangen und daher stark auf das Wasser drücken.

Durch Aufnahme von Feuer wird das Volumen des Wassers immer größer und beym Uebergange zum Sieden ist es um $\frac{1}{26}$ größer als bey 0°.

Das Wasser läßt sich nicht in Gas, sondern nur in Dampf verwandeln, dabey aber wird 1 Kubikzoll Wasser in einen 1728. mal größern Raum ausgedehnt; daher die ungeheure Kraft der Wasserdämpfe, die sich in den Dampfmaschinen, Aeolipilen und in dem Papinianischen Topfe zeigt.

b) Zersetzung der Wasserdämpfe durch Kälte.

Siehe (IV. 1. b.)

c) Zersetzung der Wasserdämpfe durch hydroskopische Mittel, durch salzigtsäure Kalkerde und gemeine Schwefelsäure.

Es wurden 5 Quent. gemeine Schwefelsäure und 4. Quent. salzigtsaure Kalkerde, jedes für sich, auf einem gläsernen Abdampfschälchen 24 Stunden lang in die atmosphärische Luft gesetzt. Die Schwefelsäure war deutlich wäßriger und die salzigtsaure Kalkerde feucht geworden. Die Schwefelsäure hatte Wasser angezogen 1 Quent. und die salzigtsaure Kalkerde $\frac{1}{2}$ Quentchen.

Es

Es muß also Wasserdampf in der atmosphärischen Luft geschwommen haben, der von diesen Substanzen angezogen wurde und sich zu Wasser verdichtete.

B) Kohlenoxid.

Siehe (XIX. D. 2. a. b. c.)

C) Stickstoffoxid.

Siehe (XIII. 3. B. a. b.)

D) Zusammengesetzte, gemeine Oxide.

a) Umänderung des Terpentinöls in Harz (Oxidirter Kohlenwasserstoff) durch Schwefelsäure.

Zu Terpentinöl wurde conzentrirte Schwefelsäure gegossen.

Es entstand sogleich eine beträchtliche Erhitzung nnd ein Kochen im Glase, wobey sich ein dunkelbräunliches Harz absonderte und eine Menge schwefligtsaures Gas entwickelte, welches sich in der feuchten Luft zu einem schwefligtsauren Nebel zersetzte.

Die Bestandtheile des Terpentinöls, der Kohlen- und Wasserstoff, nehmen von der Schwefelsäure Sauerstoff auf und werden dadurch in ein Harz umgeändert; denn Oele und Harze unterscheiden sich in ihren Bestandtheilen dadurch, daß erstere aus Kohlenstoff und Wasserstoff, letztere aber aus Kohlen-

stoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen. Die große Erhitzung läßt sich aus der innigen Durchdringung des Terpentinöls und der Schwefelsäure erklären, wodurch ein dichterer Körper entsteht und Feuer frey wird.

Weingeist, Gummi, Zucker, fette Oele, Harze sind solche Kohlenwasserstoff- oder zusammengesetzte Oxide.

b) Oxidation eines Stickstoff- wasserstoff- und kohlenstoffhaltigen Körpers, des Muskelfleisches, in Salpetersäure.

Muskelfleisch wurde mit conzentrirter Salpetersäure übergossen.

Hierbey wurde sogleich seine rothe Farbe in eine weiße verändert. Der weiße Körper war im Wasser nicht, wohl aber im Alkohol auflöslich und verband sich mit Alkalien zu Seife.

Daß sich das Muskelfleisch oxidirt habe schliessen wir aus dem Verlust an Sauerstoff der Salpetersäure, indem sich die vollkommene, weiße Salpetersäure, durch diese Oxidation des Fleisches, in eine gelbe, unvollkommene verwandelte und Salpetergas entwickelt wurde. Die erste Farbenveränderung ist nur an der Oberfläche, steht aber das Muskelfleisch mit der Salpetersäure 6 — 8 Tage in Berührung, so wird es in eine wallrathähnliche Masse umgeändert.

Diese

Diese Oxidation des Fleisches läßt sich allmählig auch im Wasser herstellen und es bestehen in England Fabricken in welchen man das gefallene Fleisch, welches sonst nicht benutzt würde, zu Gute macht, indem es eine Zeit lang in fließendes Wasser gehängt und dann zu Seife benutzt wird.

Hierher gehört auch die Gelbfärbung der Seide durch vollkommene Salpetersäure und die Blanschirung der Wolle.

c) Zusammensetzung mehrerer Oxide, durch die Verbindung von Gummi und Zucker hergestellt.

Gummi und Zucker wurden mit kochendem Wasser übergossen, aufgelöst und das Lösungswasser im Sandbade eingedampft.

Es blieb im Glase eine gelbe, durchsichtige Kruste zurück, die süß schmeckte und als homogener Körper erschien.

Es hatten sich also hier mehrere Oxide mit einander verbunden; denn der Zucker ist ein oxidirter Körper, so wie auch das Gummi Sauerstoff enthält.

E) Zerlegung einer Verbindung mehrerer Oxide.

a) Zerlegung der im letzten Versuche erhaltenen Verbindung.

Die im letzten Versuche erhaltene Verbindung von Gummi und Zucker wurde mit Alkohol übergossen,

sen, in welchem sich der Zucker auflöste, das Gummi aber, als ein weißer, hautähnlicher Körper, zurück blieb und keinen süßen Geschmack mehr erregte.

Es ist bekannt, daß sich das Gummi im Wasser, aber nicht im Alkohol auflöst, daher letzterer angewendet wurde, den Zucker vom Gummi zu trennen.

Die Durchsichtigkeit und die Unmöglichkeit den Zucker durch Krystallisation vom Gummi zu trennen, deuten auf eine innige Verbindung dieser beiden Oxide. Herr Prof. **Lampadius** machte bey diesem Versuche die Anmerkung, daß diese Verbindung von Gummi und Zucker zu Schleimzucker das Hinderniß sey, warum der Zucker so schwer aus den Runkelrüben, durch Kristallisation zu erhalten sey.

XXVIII.

XXVIII.

Experimente über die Körper der 17ten Klasse, welche die Metalloxide in sich begreift.

A.) Künstliche Bereitung der Metalloxide.

a.) Oxidation der Metalle durch atmosphärische Luft, durch Lebensluft, durch Verpuffung mit Salpeter, durch Wasser, durch Wasser und atm. Luft zugleich, durch Säuren im tropfbarflüßigen Zustande, durch Säuren in Luftform und durch Electricität.

Siehe (XIX. F. 1. a. α. b. α. c. α. d. α. e. α. f. α. β. g. α. h. α.)

B.) Abscheidung eines in der Natur präexistirenden Metalloxides.

a.) Trennung des Kupferoxides von seiner Verbindung mit Erden im Malachit.

Gepulverter Malachit, aus der Gegend von Saalfeld, wurde mit ätzendem Ammoniak übergos-

sen und zwey Tage lang bey der Zimmertemperatur digerirt.

Es zeigte sich nach dieser Zeit im Glaskölbchen eine schöne, lasurblaue Flüßigkeit mit einem erdigen Bodensatz. Als man diese Flüßigkeit filtrirte, blieb eine weiße, erdige Masse auf dem Filtrum. Die durchgelaufene Flüßigkeit wurde im Sandbade eingedampft und das grüne Kupferoxid erhalten. Dieses Kupferoxid wurde im Platintiegel geglüht, die Kohlensäure verjagt und ein braunrothes Kupferoxid erhalten.

Im Malachit ist das Kupferoxid mit Kohlensäure verbunden. Das kohlensaure Kupferoxid wird vom ätzenden Ammoniak aufgelöst und die, im Malachit nebst dem Kupfer vorkommende Erde bleibt unaufgelöst zurück.

Da es in diesem Versuche blos auf die Trennung des Kupferoxides ankam, wurde auf andere im Malachit vorhandene Körper weiter nicht Rücksicht genommen.

Bey der Verdampfung der filtrirten Flüßigkeit entweicht das Ammoniak und das Kupferoxid bleibt mit Kohlensäure, wie es im Malachit vorhanden ist, zurück. Durch die Glühung verbindet sich Feuer mit der Kohlensäure und macht sie luftförmig, in welcher Form sie entweicht und das braunrothe Kupferoxid rein zurück läßt.

C.) Kry-

C.) Kryſtalliſirbarkeit einiger Metalloxide.

a.) Des Spiesglanzoxides.

Spiesglanzmetall wurde zerſtoßen und als Pulver in einen Thontiegel gebracht, dieſer mit einem andern Thontiegel locker bedeckt und dieſe Vorrichtung $\frac{1}{4}$ Stunde lang dem Gebläſefeuer übergeben.

Das Spiesglanzmetall hatte ſich in der Zeit bey einer mäßigen Hitze verflüchtigt und in ſchönen, weißen, glänzenden, ſilberfarbnen, nadelförmigen Kryſtallen oben im Tiegel angelegt. Dieſe Kryſtalle nennt man Spiesglanzblumen, ſie ſind ein unvollkommenes Oxid.

Will man ein vollkommenes Spiesglanzoxid bereiten, ſo vermengt man 1 Theil feingepulvertes Metall mit 2 Theilen Salpeter, verpufft das Gemenge in einem glühenden Tiegel, laugt den Rückſtand mit kochendem Waſſer aus und man erhält ein vollkommenes Spiesglanzoxid auf dem Filtrum, welches man ſchweißtreibenden Spiesglanz nennt.

D.) Verſchiedene Grade von Schmelzbarkeit der Metalloxide.

a.) Das Zinnoxid iſt ſtrengflüßiger als das metalliſche Zinn.

100 Gran weißen Zinnoxides wurden in einem Thontiegel einem 2ſtündigen, heftigen Windofenfeuer übergeben und bey der Eröffnung des Tiegels unge-

schmolzen, in eine grauweiße zusammengebackene Masse umgeändert gefunden.

Das Zinnoxid ist also weit strengflüßiger als das Zinnmetall, welches bey einer mäßigen Hitze lange vor dem Rothglühen schmilzt. Wegen seiner Strengflüßigkeit wird es zum Emailliren gebraucht.

b.) Das Braunsteinoxid ist leichtflüßiger als das Braunsteinmetall.

100 Gran schwarzen Braunsteinoxides, in einem Thontiegel, einem 2stündigen Windofenfeuer übergeben, schmolzen zu einem braunen Glase.

Das Braunsteinoxid ist also leichtflüßiger als Braunsteinmetall, welches strengflüßiger als Roheisen ist.

So sind also die Metalloxide bald leichtflüßiger als die Metalle aus welchen sie entstanden, bald umgekehrt.

c.) Das Kupferoxid ist nicht viel strengflüßiger als das Kupfermetall.

100 Gran vollkommenes, braunrothes Kupferoxid, welches erhalten worden war, als man Kupferhammerschlag (unvollkommenes Kupferoxid) unter einer Muffel brannte, wurde, in einem Thontiegel, einem 2stündigen Windofenfeuer übergeben.

Nach der Eröffnung des Tiegels fand man es zu einem rothbraunen, undurchsichtigen Glase gefloßen.

Das

Das Kupferoxid ist in seiner Strengflüßigkeit nicht viel vom Kupfer verschieden, welches letztere jedoch bey einer noch etwas geringern Hitze schmilzt.

E.) Färbende Eigenschaft einiger Metalloxide.

a) Versuch über die färbenden Eigenschaften des Braunsteinoxides, Kupferoxides, Eisenoxides und Kobaltoxides.

Schwarzes Braunsteinoxid, grünes Kupferoxid, rother Eisenocher und Kobaltoxid wurden, jedes für sich, von jedem 2 Gran, mit 100 Gran feinzerstoßenem, weißem Glase gemengt und, jedes dieser Gemenge, in einem Thontiegel 2 Stunden lang dem Windofenfeuer ausgesetzt.

Nachdem die Tiegel erkaltet und zerschlagen waren, fand man, in jedem derselben, ein gutgeflossenes, gefärbtes Glas. Das Braunsteinoxid hatte das Glas dunkelamethistfarbig, das Kupferoxid seladongrün, das Eisenoxid grasgrün und das Kobaltoxid blau gefärbt.

Nicht allein auf dem trocknen Wege, sondern auch auf dem nassen zeigt sich die färbende Eigenschaft einiger Metalloxide, indem sie Säuren und Kalien verschieden färben.

Wegen der färbenden Eigenschaften der Metalloxide werden sie oft gebraucht künstliche Edelgestei-

ne

ne zu verfertigen. Siehe L'art de la peinture sur verre et de la vitrerie par feu Mr. Le Vieil, Paris 1774. in Fol.

F.) Umänderung eines unvollkommenen Metalloxides in ein vollkommneres und umgekehrt.

a.) Verwandlung des schwachen Eisenoxidüls in ein vollkommneres auf nassem Wege.

In eine Solution von Eisenvitriol, goß man ätzendes Ammoniak,

Es erzeugte sich ein dunkelgrüner Niederschlag, der auf einem Papiere ausgebreitet, sich augenblicklich zu gelben anfing, in 24 Stunden aber in ein röthlichgelbes Oxid verwandelte.

Das Ammoniak verbindet sich mit der Schwefelsäure, die eigentlich das Eisenoxid aufgelöst erhalten hatte, und entzieht wahrscheinlich dem Eisenoxid noch mehr Sauerstoff, daher selbiges als ein dunkel schwarzgrüner Niederschlag erscheint; durch das Stehen in der atmosphärischen Luft aber wieder Sauerstoff anzieht und dann als röthlichgelbes Eisenoxidül erscheint.

b.) Weitere Oxidirung des im vorherigen Versuche erhaltenen Eisenoxidüls durch Röstung und Desoxidirung des schwarzen Braunsteinoxides durch dieselbe.

400 Gran von dem im vorigen Versuche erhal-

haltenen Eisenoxidül und 500 Gran schwarzes Braunsteinoxid wurden, jedes für sich, in einem offenen Porzellanscherben geröstet.

Das Eisenoxidül wurde durch die Röstung röthlichbraun, das Braunsteinoxid hingegen nahm eine dunkle Zimmtfarbe an. Das röthlichbraune Eisenoxid wog jetzt 427 Gran; das Braunsteinoxidül wog nur noch 420 Gran. Ersteres hatte also 427 — 400 = 27 Gran zu- und letzteres 500 — 420 = 80 Gran am Gewichte abgenommen. Das Eisenoxidül verwandelte sich in Eisenoxid, es hatte Sauerstoff aufgenommen; das Braunsteinoxid gieng in ein Oxidül über, es hatte Sauerstoff verloren. Von der Aufnahme und dem Verlust an Sauerstoff erklärt sich die Gewichtszunahme des erstern und der Gewichtsverlust des letztern Oxides.

XXIX.

XXIX.

Experimente über die Körper der 18ten Klasse, oder über die Verbindungen der Metalloxide untereinander.

A.) Gemenge von Metalloxiden.

a.) Gröbliches Gemenge aus gleichen Theilen Smalte (Kobaltoxid und Glas) und gelbem Spiesglanzoxid.

Es wurden gleiche Theile Smalte und gelbes Spiesglanzoxid in einem Stahlmörser mit einander gerieben.

Das Gemenge hatte eine grünlichgelbe Farbe angenommen.

Aus diesem Gemenge können die Gemengtheile durch bloße mechanische Hülfsmittel nur unvollkommen wieder erhalten werden. So, zum Beyspiel, kann der Chemiker eine in Metallfarbenfabriken gemengte Farbe nicht vollkommen durch Waschen und Schlemmen trennen. Er muß ein solches Gemenge chemisch zergliedern.

b.) Im-

b.) Innige Mengung des Kupfer- und Eisenoxids indem sie mit einander aus ihrer gemeinschaftlichen Lösung in Wasser durch ätzendes Kali gefällt werden.

Kupfervitriol und Eisenvitriol wurden, jeder für sich, in kochendem Wasser gelöst, die Lösungen zusammen gegossen und beyde Oxide durch hinzugetröpfeltes ätzendes Kali in Verbindung gefällt.

Bey dem Hinzutröpfeln des Kalis bemerkte man sogleich einen braunen Niederschlag, der aus mehr Kupferoxid als Eisenoxid bestand; nachher aber wurde der Niederschlag dunkler und enthielt mehr Eisenoxid als Kupferoxid. Das Eisenoxid hat eine nähere Verwandtschaft zur Schwefelsäure als das Kupferoxid, daher letzteres früher fällt. In den Lösungen des Kupfer- und Eisenvitriols sind beyde Oxide eigentlich in der Schwefelsäure aufgelöst, mit dieser verbindet sich das Kali und die Oxide werden durch Entziehung ihres Auflösungsmittels gefällt.

c.) Unvollkommene Mischung des Kupfer- und Eisenoxides. *)

Gleiche Theile Kupferasche (Oxidül) und rothes Eisenoxid wurden in einer Reibschale gemengt und in

*) Anmerk. Bey dieser und andern durch das Feuer hervorgebrachten Mischungen der Metalloxide unter sich, so wie jener der Metalloxide mit den Erden ist in Hinsicht ihrer vollkommenern oder unvollkommenern Mischung, und der davon abhängenden Durchsichtigkeit

des

in einem Thontiegel 2 Stunden lang dem Windofenfeuer ausgesetzt.

Die Masse, welche man, nach dem Zerbrechen des Tiegels, fand, war schwarz, zeigte einen unvollkommen muschlichen Bruch und war vollkommen undurchsichtig.

Hier scheinen sich die beyden Oxide nicht chemisch verbunden sondern nur innig gemengt zu haben.

B.) Chemische Gemische von Metalloxiden.

a.) Zergliederung eines natürlichen Gemisches zweyer Metalloxide die im Menakan mit einander verbunden sind.

Ein Theil fein zerriebenes Menakan wurde mit sechs

des Gemisches folgendes zu bemerken: 1) die Oxidüle geben selten, auch bey höhern Schmelzgraden, durchsichtige Schmelzmassen. 2) Mehrere derselben geben bey minderm Schmelzfeuer Emaille oder schlackenartige Gläser, aber in demselben Verhältnisse geben sie bey stärkerm Schmelzfeuer durchsichtiges Glas. 3) Durch bloße Abänderung des quantitativen Verhältnisses geben dieselben Oxide oft entweder ein Emaill oder ein undurchsichtiges Glas, oder ein durchsichtiges Glas. 4) Der höchste Grad von Durchsichtigkeit entsteht immer da, wo Sauerstoff genug vorhanden ist, und die möglichst starke Expensivkraft des Feuers zur Wirksamkeit gelangte.

Z. B. des hier gesagten dient das Experiment XXIX, B, c. wo die erhaltene Mischung aus Zinn- und Bleyoxid, bey Rothglühfeuer nur zu einem Emaill geflossen wäre, weil bey diesem das Zinnoxid nicht gehörig im schmelzenden Bleyoxid aufgelöset worden wäre.

sechs Theilen ätzendem Kali, in einer Reibschale, sorgfältig gemengt, in einem Platintiegel zum Fluße gebracht, die geflossene, graue Masse ausgegossen und nach dem Erkalten zerrieben; das erhaltene Pulver wurde mit kochendem Wasser aufgeweicht und filtrirt. Auf dem Filtrum blieben Menakan- und Eisenoxid zurück. Das auf dem Filtrum erhaltene Gemenge wurde mit Königswasser übergossen, damit in einem Glaskölbchen gekocht und bis zu einer fast trockenen Masse abgedampft. Die schmutziggelbe Masse wurde mit Wasser verdünnt, das nicht aufgelöste, weiße Menakoxid durch das Filtrum von der gelben salzigtsauren Auflösung geschieden, ausgesüßt und eingetrocknet. Die Eisenauflösung in salzigter Säure wurde mit ätzendem Ammoniak gesättigt, die Flüßigkeit mit Wasser verdünnt, digerirt und der abgesetzte, gelbe Eisenkalk mittelst Filtration geschieden.

Auf diese Art wurden die zwey chemisch mit einander verbundenen Oxide von einander getrennt.

Dieses Verfahren gründet sich darauf, daß ohne die vorbereitende Glühung mit Aetzkali das Manakoxid in Säuren unauflöslich ist, durch dieses Glühen aber wird wenigstens die Verbindung dieser beyden Oxide geschwächt. Mit Königswasser übergossen und gekocht, oxidirt sich das Manakoxid noch mehr aus der oxigenirten Salzsäure des Königswassers und als vollkommenes Oxid wird es in Säuren noch unauflöslicher; das Eisenoxid aber wird von der salzigten Säure aufgelöst. Wird nun die Auflösung des Eisenkalkes in salzigter Säure mit ätzen-

dem

dem Ammoniak gesättigt, so ist der Eisenauflösung die salzigte Säure entzogen und das Eisenoxid fällt nieder.*)

b.) Zusammensetzung eines künstlichen Metalloxidgemisches aus Mennige, Spiesglanzoxid und Kobaltoxid.

2 Theile Mennige, 1 Theil Spiesglanzoxid und 1 Theil Kobaltoxid wurden, in einem Thontiegel, einem 2stündigen Windofenfeuer überlassen.

Der erkaltete Tiegel wurde zerbrochen und ein sehr dunkelblaues, in kleinen Splitterchen durchsichtiges Glas erhalten, von schönem flachmuschlichen Bruche.

Es hatten sich also die 3 Oxide im Fluße innig vereinigt.

c.) Mischung von Zinn- und Bleyoxid.

3 Theile Zinnoxid und 1 Theil Mennige wurden in einer Reibschale gemengt und, in einem Thontiegel, 2 Stunden lang einem Windofenfeuer übergeben.

Diese beyden Oxide waren in der Zeit zu einer durchsichtigen, dunkel zeisiggrünen Masse mit vollkommen muschlichen Bruche und Glasglanze zusammengefloßen.

Hier hat also das Bleyoxid als Flußmittel gewirkt, da sonst das Zinnoxid für sich äußerst strengflüßig ist.

*) Ein sehr schönes Verfahren diese beyden Oxide zu trennen, giebt der berühmte Klaproth in seinen Beyträgen. Bd. II. Seite 232 — 34. an.

XXX.

Experimente über die Körper der 19ten Klasse, welche die Verbindungen von Metalloxiden mit Erden begreift.

A.) Gemenge.

a.) Mechanisches Gemenge aus Mennige und Kalkerde.

Um ein Beyspiel eines solchen Gemenges zu geben, vermengte man rothe Mennige mit reiner Kalkerde in einer porzellanen Reibschale.

Das Gemenge hatte eine schöne, blaßrothe Farbe.

b.) Innigeres Gemenge von Eisenoxid und Thonerde.

Es wurde reiner Alaun in kochendem Wasser gelöst, eben so löste man Eisenvitriol in Wasser. Diese beyden Lösungen goß man zusammen, versetzte sie mit ätzendem Kali, wodurch ein Niederschlag erfolgte, der erst dunkler, nachher aber, als mehr Kali hinzu kam, lichter von Farbe erschien.

Das

Das Kali verbindet sich mit der Schwefelsäure und fällt Thonerde und Eisenoxid in Verbindung. Anfänglich enthält der Niederschlag mehr Eisenoxid, nachher aber mehr Thonerde. Daher der zuerst grünliche und dann lichtere Niederschlag.

c.) Unvollkommene Mischung von Kupferoxid und Kalkerde.

2 Theile rothes Kupferoxid und 1 Theil Kalkerde wurden gemengt und in einem Thontiegel 2 Stunden lang dem Windofenfeuer übergeben.

Nach dieser Zeit fand man in dem Tiegel eine braunrothe, ganz undurchsichtige Masse, von einem mehr erdigen als muschlichen Bruche und schwachen Glasglanze.

Es scheint aus der Undurchsichtigkeit und dem fast erdigen Bruche hervorzugehen, daß sich diese beyden Körper nur unvollkommen gemischt haben.

B.) Gemische.

a.) Inniges Gemisch aus Bleyoxid, Kieselerde und Thonerde.

2 Theile Mennige, $\frac{1}{2}$ Theil Kieselerde und $\frac{1}{2}$ Theil Thonerde wurden gemengt, in einen Thontiegel gebracht und 2 Stunden lang einem heftigen Windofenfeuer ausgesetzt.

Man fand, beym Zerschlagen des erkalteten Tiegels ein schönes, weingelbes, durchsichtiges Glas.

Es

Es vereinigen sich also Bleyoxid, Kieselerde und Thonerde im heftigen Feuer zu einem chemischen Gemische.

b.) Künstliches Gemisch aus Zinnoxid, Bleyoxid und Kieselerde.

Gleiche Theile Zinnoxid, Bleyoxid und Kieselerde wurden, nach gehöriger Mengung, in einem Thontiegel einem 2stündigen Windofenfeuer überlassen.

Nach dem Eröffnen des Tiegels, fand man eine dunkel pistaziengrüne, an den Kanten durchscheinende, glasähnliche Masse, mit muschlichem Bruche und schönem Glasglanze. Es hatte sich auch ein Metallkönig unten im Tiegel abgesondert.

Diese 3 Körper haben sich mittelst einer hohen Temperatur in einen guten Fluß begeben und chemisch vereinigt. Merkwürdig aber bleibt die Absonderuug eines Metallkönigs. Hat hier die Kieselerde reduzirend gewirkt oder vielleicht ein Metalloxid dem andern Sauerstoff entzogen?

c.) Gemisch aus Mennige und Kalkerde.

2 Theile Mennige und 1 Theil Kalkerde wurden, nach gewöhnlicher Mengung, in einem Thontiegel, einem heftigen Windofenfeuer 2 Stunden lang übergeben.

Man fand, beym Zerschlagen des Tiegels, ein

gutge-

gutgefloßenes, in dünnen Splitterchen, durchsichtiges, braungelbes Glas.

Durch die hohe Temperatur hatten sich also diese beyden Körper innig vereinigt.

d.) Zergliederung des Zinnsteines, eines natürlichen Gemisches, aus Kieselerde, Eisen- und Zinnoxid.

Ein Theil fein pulverisirter Zinnstein wurde mit 12 Theilen Aetzlauge im silbernen Tiegel übergossen und die gemengte Flüßigkeit bis zur Trockene eingedampft. Die hier erhaltene, teigähnliche Masse lies man eine Stunde lang lichtroth glühen. Nun wurde sie noch heiß mit 12 Theilen Wasser übergossen und ruhig hingestellt.

Nach 2 Tagen fand man alles aufgeweicht und von schwärzlichgrauer Farbe, als man die gesammte, trübe Flüßigkeit in ein Glaskölbchen gebracht hatte, wurde so lange salzigte Säure hinzu getröpfelt, bis die Flüßigkeit stark sauer schmeckte. Sie wurde nun hell und von saffrangelber Farbe. Nach einiger Erwärmmung im Sandbade gerann sie zu einer Gallerte. Diese vermengte man mit 30 Theilen kochenden Wassers und filtrirte alles nebst gehörigem Aussüßen. Auf dem Filtrum blieb schleimichte Kieselerde. Die durchgelaufene schwachgelbe Solution wurde mit Aetzlauge erst ge- dann übersättigt und 2 Stunden im Sandbade digerirt. Sie hatte eine gelbbraune Farbe und war trübe. Man filtrirte sie und erhielt gelbbraunes Eisenoxidül

auf

auf dem Filtrum. Die durchgelaufene Kalisolution wurde mit Eßigsäure genau gesättigt, wodurch ein schönes, weißes Zinnoxid fein zertheilt niederfiel, welches man noch aussüßte und trocknete.

Hier wurde zuerst durch die Glühung mit Kali die Kohäsionskraft der Kieselerde und der beyden Oxide aufgehoben, zugleich aber auch etwas Zinnoxid und Kieselerde in dem Kali aufgelöst. Bey der Uebersättigung mit Säure lösten sich die zwey Oxide in der Säure auf, die Kieselerde aber sonderte sich ab. Weil nun das Zinnoxid nicht, wohl aber das Eisenoxidül im Aetzkali auflöslich ist, so konnte durch dieses Agens die Trennung beyder Oxide bewerkstelligt werden.

XXXI.

Experimente über die Körper der 20ten Klasse, welche die Verbindungen der Metalloxide mit einfachen brennbaren Körpern begreift.*)

A.) Queckſilberoxid und Schwefel.

a.) Der natürliche Zinnober enthält Sauerſtoff.

8 Theile Zinnober wurden mit 2 Theilen friſch geglühten Kohlenpulvers vermengt, in eine gläſerne Retorte geſchüttet, die Mündung derſelben in ein Gefäße mit Queckſilber geſteckt, der Bauch der Retorte in einen kleinen Windofen gehängt und das Feuer von der ſchwächſten Stuffe an bis zum Rothglühen der Retorte verſtärkt. Nach

*) Prof. Lampadius hat dieſe Klaſſe, in Ermangelung der Kunde über andere Verbindungen brennbarer Körper mit Metalloxiden in ſeiner oft genannten Tabelle, geſchwefelte Metalloxide überſchrieben mithin das Genus zur Klaſſe erhoben. Er bemerkte in ſeinen Vorleſungen daß dieſe Klaſſificirung nur ſo lange Statt finden ſollte, bis man auch andere Geſchlechter dieſer Art, als die wahrſcheinlichen Verbindungen des Phosphors, des Waſſerſtoffs mit Metalloxiden z. B. kennen lernen würde.

Nach dem die atmosphärische Luft ausgetreten war, wurde die sich entwickelnde Luft, unter Queckſilber, in ein Kölbchen mit Kalkwasser aufgefangen. Es entstand eine Trübung und die in das Kölbchen hineingetretenen Luftbläschen verschwanden. Es hatte sich auch während dem Prozeße Wasser erzeugt, welches im Retortenhalse auf dem Queckſilber schwamm. In dem obern Theil des Retortenbauches hatte sich eine beträchtliche Menge Queckſilbermohr (geschwefeltes Queckſilber) angelegt.

Es ist also schon durch die Entstehung der kohlensauren Luft, welche im Kalkwasser den Niederſchlag bewirkte, dargethan, daß in dem natürlichen Zinnober Sauerstoff enthalten ist, der sich mit Kohlenstoff und Feuer verbindet und diese Luftart bildet. Auch die merkwürdige Wasserentstehung bestätigt den Sauerstoffgehalt des natürlichen Zinnobers; denn wie läßt sich anders die Bildung des Wassers erklären, als aus dem Wasserstoff, welchen die Kohle noch gebunden hielt, und aus dem Sauerstoff des Zinnobers? Es gieng also aus diesem Versuche hervor, daß das Queckſilber im oxidirten Zustande im Zinnober enthalten ist. Der angelegte Queckſilbermohr beweist den Unterschied zwischen dem geschwefelten Queckſilbermetall und dem geschwefelten Queckſilberoxid.

B.) Zinnoxid und Schwefel.

a.) Zusammensetzung des Muſivgoldes.

2 Theile weißes Zinnoxid und 1 Theil Schwe-

felpulver wurden gemengt, in eine Tutte gebracht und ½ Stunde lang dem Windofenfeuer ausgesetzt.

Nach Eröffnung des Tiegels, fand man eine schmutziggelbe, gleichförmig gemischte, leicht zerreibliche Masse, welche sich in ihren Eigenschaften dem auf andere Art zusammengesetzten Musivgolde sehr näherte.*)

Hieraus geht hervor daß der Schwefel mit dem Zinnoxid, in einer hohen Temperatur, Verbindungen eingeht.

b.) Das Musivgold enthält Sauerstoff.

8 Theile Musivgold und 1 Theil frisch geglühtes Kohlenpulver wurden vollkommen wie der natürliche Zinnober behandelt, siehe (XXXI. A. a.)

Es wurde, nachdem die atmosphärische Luft aus der Retorte ausgetreten war, ebenfalls eine Luftart in ein Glaskölbchen mit Kalkwasser, unter Queckfilber, aufgefangen und eine Trübung des Kalkwassers bemerkt. Wie in jenem Versuche wurde auch hier Wasser erzeugt. In der Retorte wurde das geschwefelte Zinnoxid in geschwefeltes Zinnmetall größtentheils umgeändert gefunden.

Die Erklärung ist wie in dem citirten Versuche.

c.) Tren-

*) Diese andere Art das Musivgold zubereiten, siehe in Grens Handbuch der ges. Chemie, dritte Auflage von Klaproth. S. 3223.

e.) Trennung des Zinnoxides und Schwefels im Musivgolde.

1 Theil Musivgold wurde mit 8 Theilen concentrirter salzigter Säure übergossen und in einem Glaskölbchen gekocht.

Hierbey entstand ein gelber Niederschlag im Kölbchen und die Flüßigkeit erschien weiß. Der Niederschlag wurde durch das Filtrum geschieden und in die durchgelaufene, weiße Flüßigkeit ätzendes Kali gegossen, welches einen weißen Niederschlag bewirkte, welcher auf dem Filtrum zurück blieb.

Indem das Musivgold mit conzentrirter salzigter Säure übergossen und damit gekocht wird, löst sich das schwache Zinnoxid in der salzigten Säure auf, der Schwefel aber fällt nieder; daher der gelbe Niederschlag im Glaskölbchen. Die weiße durchfiltrirte Flüßigkeit war die Auflösung des Zinnoxides in der salzigten Säure. Als man in diese ätzendes Kali goß, verband sich das Kali mit der salzigten Säure und das Zinnoxid fiel als weißes Pulver nieder.

C.) Bleyoxid und Schwefel.

a.) Zusammensetzung einer Verbindung von Bleyoxid und Schwefel.

4 Theile Bleyglanz und 1 Theil Schwefelsäure wurden in einer Reibschale von Serpentinstein gemengt und, in einer Tutte, eine Stunde lang

dem

dem Windofenfeuer übergeben.

Nach Eröffnung des Schmelzgefäßes, fand sich eine homogene, dem Bleystein auf Hüttenwerken ganz ähnliche Masse, von schwarzgrauer Farbe, dem Metallglanz sich nähernd, und etwas krystallinisch. Es war also das Schwefelbley mittelst des Sauerstoffs der Schwefelsäure in sauerstoffarmes Schwefelbley umgeändert.

b.) Die vorige Zusammensetzung auf eine andere Art.

2 Theile schwefelsaures Bleyoxid und 1 Theil granulirtes Bley wurden in einer Tutte eine ½ Stunde lang dem Feuer des Windofens übergeben.

Man erhielt hier eine sehr gutgeflossene fast glasige Verbindung, von dunkelbrauner Farbe mit einem sehr kleinen abgesonderten Bleykorn. Es hatten sich also auch durch diese Schmelzung, Sauerstoff, Bley und Schwefel ins Gleichgewicht gesetzt, und ein sauerstoffreiches Schwefelbley gebildet.

D.) Spiesglanzoxid und Schwefel.

a.) Zersetzung des Spiesglanzleber durch salzigte Säure.

Geschwefeltes Spiesglanzmetall wurde mit Aetzlauge gemengt, in einem Glaskölbchen gekocht bis sich alles aufgelöst hatte und die aufgelöste Masse filtrirt.

Die

Die Mengung des geschwefelten Spiesglanzmetalles mit der Aetzlauge hatte eine schwarze Farbe, die sich aber beym Kochen in eine gelblichbraune verwandelte. In die filtrirte Flüßigkeit wurde verdünnte, salzigte Säure gegossen, die sich mit dem Kali verband, wobey sich eine Menge geschwefeltes Wasserstoffgas entwickelte und ein oraniengelber Niederschlag entstand. Dies war der sogenannte oraniengelbe Spiesglanzschwefel.

Indem der geschwefelte Spiesglanz mit Aetzlauge gekocht wird, verbinden sich Spiesglanz, Schwefel und Kali. Diese Verbindung ist sehr oxidirbar. Gießt man zu dieser dreyfachen Verbindung eine verdünnte Säure, so wird ihr Wasser zum Theil zersetzt und der Säure selbst Sauerstoff entzogen.

Der Wasserstoff des zersetzten Wassers nimmt etwas Schwefel auf, verbindet sich mit dem Feuer, welches frey wird, indem sich die Säure mit Kali vereinigt und entweicht als Schwefelleberluft. Es bleibt also noch Schwefel und Spiesglanz mit Sauerstoff verbunden zurück, in welcher Verbindung man annehmen kann, daß das Spiesglanzmetall wenigstens schwach oxidirt enthalten sey.

Die Erfahrungen mehrerer Chemiker machen es wahrscheinlich, daß auch Wasserstoff in die Verbindung eingehe.

XXXII.

XXXII.

Experimente über die Körper der 21len Klasse, welche die Verbindungen der Metalloxide mit zusammengesetzten brennbaren Körpern enthält. *)

A.) Verbindung des Bleyoxides mit Fetten.

a.) Darstellung einer Seife aus Bleyweiß und Leinöl durch Kochung.

Ein Theil Bleyweiß (eine Verbindung von Bleyoxid mit Kohlensäure) wurde mit 2 Theilen Leinöl, in einem Glaskölbchen, gekocht, bis sich alles zu einer Art von weißer Seife verbunden hatte, ein wenig überstehendes Oel ausgenommen, welches abgegossen wurde.

Bey

*) Auch diese Klasse ist bis jetzt nur unvollkommen bearbeitet. Nur die Verbindung der Metalloxide mit kohlen- und wasserstoffhaltigen Körpern, den Fetten, ist genauer bekannt. Es lassen sich gewiß auch Mischungen aus Metalloxiden mit Schwefel und Phosphor zugleich, so wie Metalloxide mit Schwefel- und Wasserstoff darstellen. Letztere sind schon ziemlich bestimmt bewiesen, und es ist ihrer bey der Niederschlagung der Metalle aus Säuren durch Schwefelkalien Erwähnung gethan.

Bey der Kochung entwich die Kohlensäure des Bleyweißes und verursachte zu wiederholten Malen ein starkes Aufschäumen der Masse.

Nachdem die Kohlensäure entwichen ist, verbindet sich das Bleyoxid mit dem Leinöl und es entsteht eine Seife, die nach und nach fest wird.

b.) Zersetzung der Bleyseife durch Säuren.

Bleyseife wurde mit verdünnter Schwefelsäure übergossen und, in einem Glaskölbchen, im Sandbade digerirt.

Bey der Digestion sonderte sich das fette Oel ab und schwamm als ziemlich feste Masse oben in der Flüßigkeit. Das Bleyoxid aber hatte sich mit der Schwefelsäure verbunden, und als weißer Niederschlag zu Boden gesetzt.

Bleyoxid und Schwefelsäure haben eine große Neigung sich zu verbinden, wenn daher diese zwey Körper in Berührung mit einander kommen, wird die Seife zersetzt. Die Schwefelsäure und das Bleyoxid verbinden sich zu einem schwer auflösli chen Körper und bilden den weißen Niederschlag, das Oel aber wird abgesondert und schwimmt, in seiner Natur etwas verändert, oben in der Flüßigkeit als Körper von einer dichtern Consistenz als die des Oeles vorher war.

B.) Verbindung des Eisenoxides mit Fetten.

a.) Zersetzung der Eisenvitriollösung durch eine Seifenlösung.

Es wurde von einer Kaliseife in kochendem Wasser aufgelöst und in die Lösung eine Eisenvitriollösung gegossen.

Es entstand sogleich eine Gerinnung und durch das Filtrum wurde eine weiße Metallseife abgesondert.

In diesem Versuche verbindet sich die Schwefelsäure des Eisenvitriols mit dem Kali der Kaliseife und das Oel der Letztern mit dem Eisenoxid des erstern.

C.) Kupferoxid und Fette.

a.) Zersetzung einer salpetersauren Kupferauflösung durch eine Lösung von Kaliseife.

In eine Auflösung von Kaliseife wurde von einer blauen Auflösung des Kupfers in Salpetersäure gegossen.

Sogleich sah man eine grüne Seife entstehen, die nach dem Filtriren erhärtete.

Es verbindet sich die Salpetersäure mir dem Kali der Seife und das Oel mit dem Kupferoxid.

XXXIII.

Experimente über die Körper der 22ten Klasse, welche die Säuren in sich begreift.

A.) Säurung einer einfachen Grundlage.

Siehe oben (XIII. B. β. a. b. c.), wo durch Verbrennung des Phosphors, des Schwefels und der Kohle Phosphorsäure, Schwefelsäure und Kohlensäure erzeugt wurde, indem sich die einfachen Grundlagen Phosphor, Schwefel, Kohle mit Sauerstoff verbanden, sich oxidirten, welches wir hier acidiren oder säuren nennen wollen, weil diese Verbindungen sich durch einen sauren Geschmack auszeichnen. Wegen der säurenden Eigenschaft des Stoffs, der sich mit diesen Grundlagen verbindet, nennt man ihn Sauerstoff.

B.) Säurung eines gemeinen Oxides mit zusammengesetzter Grundlage.

a.) Säurung des Zuckers (Wasserstoff, Kohlenstoff) durch vollkommene Salpetersäure.

Ein Theil weißen Zuckers wurde in eine gläserne

Retorte

Retorte gebracht und mit 3 Theilen reiner, conzentrirter Salpeiersäure (dem Gewichte nach) übergossen, die Mündung der Retorte in eine trockene, gläserne Vorlage geleitet, die Retorte in ein Kohlenfeuer gehängt und das Feuer nach und nach verstärkt, ohne es bis zu einem hohen Grade der Hitze zu bringen, welches bey diesem Versuche nicht nöthig ist.

Es zeigten sich sehr bald dicke rothe Nebel in der Retorte und Vorlage, die zum Theil durch die nicht verbundenen Fugen entwichen, zum Theil sich aber in der Vorlage niederschlugen. Als die Flüßigkeit in der Retorte, in welcher der Zucker zergangen war, helle erschien und keine rothen Nebel mehr aufstiegen, unterbrach man den Prozeß. In der Vorlage fand sich jetzt eine grüne Flüßigkeit. Beym Erkalten nahm die Flüßigkeit in der Retorte, die Zuckersäure, welche bey der Kochhitze helle war, eine wachsgelbe Farbe an. Am folgenden Morgen fand man die Zuckersäure in nadelförmigen Krystallen angeschossen.

Hier zerlegen die Bestandtheile des Zuckers, in der erhöhten Temperatur, die Salpetersäure und entziehen ihr Sauerstoff. Hierdurch wird eine Menge Salpetergas und salpetrigter Säure in Gestalt dickrother Nebel entwickelt. Aus einem Theil Kohlenstoff des Zuckers und Sauerstoff der Salpetersäure entsteht kohlensaures Gas, welches ebenfalls entweicht; etwas Wasserstoff des Zuckers und Sauerstoff der Salpetersäure bilden Wasser. Ein Theil

Kohlen=

Kohlenstoff und Wasserstoff mit viel Sauerstoff, den sie größtentheils aus der Salpetersäure angezogen haben, stellen die Zuckersäure dar, welche in Gestalt nadelförmiger Krystalle anschießt. Diese Säure wird von andern auch Sauerkleesäure genannt.

Die in der Vorlage gefundene grüne Flüßigkeit besteht aus dem präexistirenden Wasser des Zuckers uud aus dem, während dem Prozeße, gebildeten Wasser mit salpetrigter Säure verbunden; denn das Salpetergas entzieht der atmosphärischen Luft Sauerstoff und wird, größtentheils, in salpetrigte Säure verwandelt, so wie ein andrer Theil salpetrigter Säure aus der Retorte mit übergeht. In diesem Versuche ist zugleich die vollkommene Salpetersäure durch Verlust an Sauerstoff zum Theil in salpetrigte Säure verwandelt worden.

Mit dem vierten Theil Wasser verdünnt stellte die rothe conzentrirte Salpetersäure eine grüne, mit der Hälfte Wasser verdünnt, eine blaue und durch noch mehr Wasser verdünnt eine wasserhelle Flüßigkeit dar.

C.) Sättigung einer unvollkommenen Säure (von welcher die Grundlage noch unbekannt ist), mit Sauerstoff.

a.) Verwandlung der salzigten Säure in Salzsäure durch Abziehung über schwarzes Braunsteinoxid.

1 Theil schwarzes Braunsteinxoid wurde in

eine

eine gläserne Retorte geschüttet und mit 3 Theilen conzentrirter salzigter Säure übergossen. Der Bauch der Retorte wurde in ein Kohlenfeuer gehängt, die Mündung derselben unter warmes Wasser gerichtet und allmählig Feuer gegeben.

Es zeigten sich sehr bald Blasen, die durch das Wasser der Vorlage aufstiegen und in einer, mit warmen Wasser gefüllte Flasche aufgefangen wurden. Als sich diese Luftentwickelung nicht mehr zeigte, wurde der Versuch unterbrochen.

Das aufgefangene Gas hatte eine gelbliche Farbe und war durchsichtig. Ein hineingesenktes, brennendes Licht brannte darin fort. Die Verbrennung des Spiesglanzpulvers in selbigem, welche oben bey den Versuchen über Oxidation vorgekommen war, wurde mit demselben Erfolge wiederholt.

Indem die salzigte Säure über das schwarze, vollkommene Braunsteinoxid abgezogen wird, entzieht die unvollkommene Säure dem Oxide Sauerstoff und wird durch Feuer zu einer (nicht permanenten) Luftart ausgedehnt.

Dieser aufgefangene oxidirtsalzsaure Dunst (vollkommene Salzsäure) verdient den Nahmen Luft, oder Gasart nicht, weil sie in der Kälte zu einer kristallinischen Masse von zitronengelber Farbe gerinnt, die in spießigen und schuppigen Krystallen erscheint. Allein diese können durch Wärme leicht wieder in elastische Salzsäure verwandelt werden.

D.) Des-

D.) Desoxidation der Säuren.

a.) Desoxidation der Salpetersäure, indem man ihre Dämpfe über glühende Kohlen streichen läßt.

In einen eisernen Flintenlauf wurden frisch geglühte, gröblich zerstoßene Holzkohlen gebracht, vorne, auf die schon beschriebene Art, der Queckfilberapparat und hinten eine mit weißer, conzentrirter Salpetersäure zur Hälfte gefüllte Glasretorte angebracht, die Fugen mit Thon verstrichen und mit nasser Blase verbunden. Den Lauf brachte man zum Glühen und dann wurden unter die Retorte ein paar glühende Kohlen gelegt.

Einige Blasen, die sich schon während dem Glühendmachen des Rohrs entwickelten, ließ man, als atmosphärische Luft, entweichen. Die Blasen, welche aufstiegen als schon Feuer unter der Retorte war, fieng man unter Queckfilber auf. Von dieser Luft gab das Antrakometer auf 1 Kubikzoll 0, 4. Kohlensäure und 0, 6. Stickluft an. Es war also ein Gemenge von Luftarten.

Während dem die Dämpfe der Salpetersäure über die glühenden Kohlen streichen, entziehen ihr diese den Sauerstoff und es wird kohlensaures Gas gebildet. Die Grundlage der Salpetersäure, der Stickstoff, verbindet sich mit Feuer zu Stickluft. Diese beyden Luftarten werden mit einander aufgefangen. Durch das Kalkwasser des Antrakometers

wird

wird die kohlensaure Luft verschluckt und das Stickgas bleibt übrig.

Mehrere solche Säurezerlegungen durch Entziehung des Sauerstoffs sind schon in den vorhergehenden Versuchen vorgekommen. Beyspiele hiervon sind die Glühung des Schwerspaths mit Kohle wo die Schwefelsäure zerlegt wurde. Als ein ganz spezielles Beyspiel hiervon sehe man die Zerlegung der Kohlensäure (XIX. D. 8. a.)

E.) Ausscheidung der Säuren aus ihren Verbindungen.

a.) Durch bloße Destillation.

Fein zerstoßener, calcinirter, gelblichgrauer Eisenvitriol wurde in eine gläserne Retorte geschüttet, an die Mündung derselben eine trockene gläserne Vorlage angestoßen, der Retortenbauch in ein Kohlenfeuer gehängt und das Feuer nach und nach bis zum Rothglühen verstärkt.

Als die Hitze schon ziemlich stark war, bemerkte man eine helle Flüßigkeit, welche unter Begleitung dicker, weißer Nebel durch den Hals der Retorte in die Vorlage floß. Diese Erscheinung wurde bey verstärkten Feuer noch einige Minuten wahrgenommen, als sie sich aber nicht mehr zeigte, unterbrach man den Versuch. Von der in der Vorlage enthaltenen, hellen Flüßigkeit goß man ein paar Tropfen in ein Spitzgläschen und versetzte sie mit salzigtsaurer Schwererde, wobey ein weißer

Nie-

Niederschlag entstand. Es war also Schwefelsäure in dieser Flüßigkeit. Das im Retorteubauche zurückgebliebene Pulver hatte die röthliche Farbe eines Eisenoxides.

Der Eisenvitriol fließt erstlich in seinem Krystallisationseise, und wenn man die Calcination in einer Retorte nicht weiter treibt als bis der Eisenvitriol weiß erscheint, so erhält man nichts als Wasser; setzt man das Kalciniren bis zum Gelbwerden desselben fort, so kömmt schon etwas Säure. Auf dieser Stuffe stand der, in unserm Versuche, angewendete Eisenvitriol. Setzt man aber die Calcination bis zum Rothwerden des Eisenvitriols fort, so erhält man eine ziemlich starke Schwefelsäure in der Vorlage.

Die Methode die Schwefelsäure aus dem Eisenvitriol, durch Destillation, zu gewinnen, wird im Großen angewendet.

Bey einem geringen Feuersgrade schmilzt der Eisenvitriol in seinem Krystallenwasser und das Wasser wird übergetrieben; bey einem höhern Grade der Temparatur aber wird die Verwandtschaft zwischen dem Eisenoxide und der Schwefelsäure aufgehoben und die, ziemlich feuerbeständige, Schwefelsäure wird überdestillirt.

b.) Durch Destillation mit einem Zuschlage.

Siehe die Bereitung der Salpetersäure (IV. 1. a.) und die Bereitung der Essigsäure (IV. 1. c.). Bey

diesen beyden Versuchen wurde Schwefelsäure angewendet.

c.) Durch Fällung aus Kali mittelst andrer Säuren, als der Molybdänsäure aus dem molybdänsauren Kali, durch salzigte Säure.*)

In flüßiges, molybdänsaures Kali wurde salzigte Säure gegossen.

Es zeigte sich sogleich ein weißer Niederschlag der auf dem Filtrum erhalten wurde.

Dieser Niederschlag ist, nach Hrn. Prof. Lampadius, Molybdänsäure, welche im Wasser sehr schwer auflöslich ist. Es verbindet sich nämlich die salzigte Säure mit dem Kali und die Molybdänsäure wird ausgeschieden.

d.) Durch doppelte Wahlverwandtschaft und Berechnung.

In eine Lösung von Glaubersalz (schwefelsaures Natron) wurde Bleyzuckerlösung getröpfelt.

Es entstand ein weißer Niederschlag von schwefelsaurem Bley. Aus der Menge erhaltenen schwefelsau-

*) Herr O. M. R. Klaproth nennt die Molybdänsäure Oxid, giebt aber doch zu, daß es im Wasser auflöslich sey, und die Lakmustinktur röthe. Daß es eine schwache Säure sey, ergiebt sich aus dem fast gänzlichen Mangel an saurem Geschmack derselben.

felsauren Bleyes muß man nun die Menge von Schwefelsäure berechnen, welche in der Lösung des Glaubersalzes vorhanden war; denn man kennt noch keinen Weg die Schwefelsäure von den Kalien zu trennen als durch Schwererde und Bleyoxid in einer andern Säure aufgelöst.

Schwefelsaures Bley enthält in 100 Theilen: Bley 75, Schwefelsäure 23, 37., Wasser 1, 63; 75 + 23,37 + 1,63 = 100.

Siehe Lampadius Handbuch zur chemischen Analyse, Seite 130, Zeile 21. Freyberg, 1801. bey Craz und Gerlach.

F.) Ueber einige Eigenschaften der Säuren.

a.) Pflanzenfarbeveränderung. *)

α.) Rothfärbung der blauen Lakmustinktur.

In 2 Unzen Wasser ließ man 2 Tropfen Salpetersäure fallen, in diese so verdünnte Säure, welche gar keinen sauren Geschmack erregte, goß man einen Tropfen Lakmustinktur. Dieser vertheilte sich streifenweise im Wasser und wurde roth gefärbt.

In diesem Versuche haben wir ein Beyspiel wie empfindlich dieses Reagens gegen Säuren ist.

*) Ist zum Theil schon oben vorgekommen, wurde hier aber im Zusammenhange gezeigt.

b.) Pflanzenfarbenzerstörung.

α.) Zerstörung der blauen Farbe der Lakmustinktur, durch flüßige, vollkommene Salzsäure.

In ein Spitzgläschen mit Lakmustinktur, goß man flüßige, oxigenirte Salzsäure.

Es wurde durch dieselbe sogleich alle Farbe der Lakmustinktur zerstört.

Es ist bekannt daß die vollkommene Salzsäure im Großen, wegen ihrer Farbenzerstörenden Eigenschaft, zum Schnellbleichen gebraucht wird.

c.) Farbenerzeugung durch eine Säure.

α.) Gelbfärbung eines weißen, seidenen Bandes, durch Salpetersäure.

Auf ein weißes seidenes Band, goß man verdünnte Salpetersäure.

Als man selbiges 15 Minuten lang bey Seite gesetzt hatte, sah man das Band mit einer angenehmen, gelben Farbe gefärbt.

Diese Art zu färben wird auch im Großen angewendet; indem die Salpetersäure Haut, Federn, Haare, Seide ꝛc. gelb färbt. Wenn man diese, mit Salpetersäure gelb gefärbten, Körper durch eine schwache, alkalische Lauge zieht, so wird die gelbe Farbe noch mehr erhöht, und so dauerhaft daß sie nicht mit Wasser ausgewaschen werden kann.

d.) Flüch-

d.) Flüchtigkeit einiger Säuren.

Beyspiele hiervon haben wir an der Kohlensäure, vollkommenen Salzsäure, siehe (XIX. D. a. b. c. d. c. f.) und (XXXIII. C. a.), schwefeligten Säure, salpetrigten Säure, ꝛc.

e.) Krystallisirbarkeit mancher Säuren.

α.) Der Borarsäure aus ihrer Lösung im Wasser.

Es wurde 1 Theil zerstoßener Borarsäure mit 3 Theilen kochendem Wasser übergossen und die erhaltene Lösung, nach dem Filtriren, an einen kühlen Ort zum Krystallisiren hingesetzt.

Die Krystallisation erfolgte in Zeit von 2 Stunden und die Krystalle der Borarsäure erschienen als schuppige, dünne Blättchen.

Die Borarsäure ist im Wasser schwer löslich, daher man kochendes Wasser zu ihrer Lösung anwendete und sie durch Abkühlung krystallisiren ließ.

β.) Der schwefligten Säure.

Es wurde gemeine, verkäufliche Schwefelsäure in eine Glasretorte gegossen, an den Hals der Retorte ein gläserner, 2 Fuß langer Vorstoß (ein hohler gläserner Zilinder) und an Letztern eine trockene, gläserne Vorlage angebracht, die Fugen mit Thon verstrichen und mit nasser Blase verbunden. Der

Bauch

Bauch der Retorte wurde in einen kleinen Windofen gehängt und jetzt allmählig das Kohlenfeuer verstärkt.

Es zeigten sich bald weiße Nebel in dem Vorstoße und in der Vorlage, die sich in letzterer an die Wände anlegten und selbige ganz mit weißen Punkten und sich durchkreuzenden, weißen Fäden überzogen. Diese Punkte und Fäden sahen aus als wären sie mit einer weißen feinen Seide besetzt. Die in der Retorte rückständige Säure war nunmehr hell und durchsichtig.

Der durch Destillation aus der gemeinen Schwefelsäure erhaltene krystallisirte Körper, die schwefligte Säure, ist in vieler Hinsicht merkwürdig. Er zieht sehr begierig Feuchtigkeit an und raucht außerordentlich stark, wenn er mit der kalten atm. Luft in Berührung kömmt.

Je kälter die Vorlage, während dieser Destillation, gehalten wird, je besser gelingt die Krystallisation dieses Salzes. Man nimmt daher die Destillation gern im Winter vor und legt die Vorlage in Schnee.

γ.) Der arsenigten Säure, durch Sublimation.

Weißes Arsenikoxid oder arsenigte Säure, wurde in ein Glaskölbchen gebracht, dieses erst langsam erwärmt und dann in ein heißes Sandbad gesetzt.

Nach

Nach einer $\frac{1}{2}$ Stunde fand man die arsenigte Säure sublimirt oben an den Innern Wänden des Glaskölbchens in Gestalt kleiner, weißer, pyramidaler Krystalle angelegt.

Die arsenigte Säure besitzt also die Eigenschaft sich durch Feuer sublimiren zu lassen und zu krystallisiren, wenn ihre Dämpfe in einen kältern Raum gelangen.

f.) Schmelzbarkeit einiger Säuren.

α.) Der Boraxsäure.

Es wurde krystallisirte, schuppige Boraxsäure in einen silbernen Tiegel gebracht und in selbigem geschmolzen.

Die Masse blähte sich anfänglich etwas auf, floß aber nachher, bey der Glühhitze ruhig zu einem glasähnlichen, hellen, durchsichtigen Körper.

Das Aufblähen rührt von etwas in Dampfgestalt übergehendem Krystallisationswasser her.

g.) Die Säuren zerlegen alle Verbindungen von Kalien mit andern Körpern.

α.) Zerlegung des Kupferammoniaks durch Salpetersäure.

Eine Auflösung von Kupfer in Ammoniak, wurde mit Salpetersäure versetzt, wobey ein schöner, blaßsmalteblauer Niederschlag entstand.

Es

Es verbindet sich in diesem Versuche die Säure mit dem Ammoniak, welches das Kupfer aufgelöst enthielt, es wird daher das Kupfer gefällt. Sehr wahrscheinlich ist der Niederschlag eine Verbindung von Kupferoxid und Ammoniak,

h.) Erhitzung mehrerer Säuren mit Wasser,

Beyspiele hiervon sind in sehr vielen vorhergehenden Versuchen vorgekommen, wovon ich nur die Bereitung der Eßigsäure anführen will, siehe (VI. c.) wo Schwefelsäure mit Wasser gemischt wurde und eine Erhitzung entstand,

i.) Oxidirung verschiedener Körper durch Säuren,

Hiervon stellt die Oxidation der Metalle in Salpetersäure, salzigter Säure 2c. Beweise auf. Man sehe ferner (XXVII. D. a. b.).

k.) Zerstörbarkeit einiger Säuren im Feuer.

Ein Beyspiel hiervon giebt uns die Zerstörung der Salpetersäure durch den Prozeß der Verpuffung; ferner die Zerstörung der Weinsteinsäure bey der Bereitung des Kalis aus dem Weinstein. *)

Noch

*) Die meisten organischen Säuren werden ebenfalls durch das Feuer zerstört. Diese Eigenschaft derselben benutzt der Chemiker sehr geschickt bey der Analyse

der

Noch ist die merkwürdige Einwirkung der Säuren auf den Weingeist zu erwähnen, wodurch Letzterer in seiner Natur verändert und in Aether verwandelt wird. Siehe Grens systematisches Handbuch der Chemie, dritter Bd. §. 1900. Berlin, 1806,

der Mineralwässer, wo er das Natron in denselben an die Eßigsäure zu bringen sucht und das eßigsaure Natron im Tiegel glüht, wobey die Eßigsäure zerstört wird.

XXXIV.

XXXIV.

Experimente über die Körper der 23ten Klasse, oder über die Säurekalien.

A.) Künstliche Zusammensetzung der Säurekalien.

1.) Unmittelbare Zusammensetzung.

a.) Zusammensetzung des salpetersauren Kalis.

Salpetersäure wurde mit kochendem Wasser verdünnt und dann so lange mildes, trockenes Kali (aus dem Weinstein bereitetes) hinzugetragen, bis weder das Lakmuspapier roth noch das Curcumapapier braun gefärbt wurde, d. h. bis zum Neutralisationspunkte.

Es fand hierbey ein Aufbrausen statt, indem die Kohlensäure des milden Kalis ausgeschieden wurde.

Es ist schon oben angeführt worden, daß man ein solches Salz, worin weder die Säure noch das Kali verwaltet und doch aus beyden zusammengesetzt

setzt ist, ein Neutralsalz nennt. Um aber die durch Verbindung einer Säure mit einem Kali entstandenen Neutralsalze von denen zu unterscheiden, die durch Verbindung einer alkalischen Erde mit einer Säure entstehen, die man Mittelsalze nennt, (welches eben so viel sagt als Neutralsalz) belegt man die Letztern mit dem Zusatz erdiges. (Mittelsalz).

100 Theile salpetersaures Pflanzenkali enthalten, nach Lampadius Handbuch zur chem. Analyse, §. 140. Kali 51,8, Salpetersäure 44, Wasser 4,2; zusammen 51,8 + 44 + 4,2 = 100.

Dieses salpetersaure Kali wurde eingedampft bis ein Tropfen, auf kaltes Metall getragen, sich sogleich krystallisirte. Es bekommt beym Eindampfen kein Häutchen, woran man die, zur Krystallisation nöthige, Conzentration erkennen könnte, daher man sich des angegebenen Kunstgriffs bedient, den gehörigen Grad der Conzentration zu erkennen. Die so conzentrirte Masse wurde nun in einem flachen Glasscherben zum Krystallisiren, an einen kühlen Ort gesetzt und auf diese Weise ansehnliche, prismatische Krystalle, die von 6 Seitenflächen begrenzt und an ihren Enden durch 6 Flächen pyramidal zugespitzt waren; die Zuspitzungsflächen auf die Seitenflächen aufgesetzt. Die Seitenflächen waren der Länge nach gestreift.

2.) Durch

2.) Durch Produktion der Säure während der Neutralisirung.

a.) Verpuffung des Schwefels mit Salpeter, wodurch schwefelsaures Kali erhalten wird.

2 Theile Salpeter und 1 Theil Schwefel wurden mit einander, in einer Reibschaale, zerstoßen und gemengt und das Gemenge in einem, vorher glühend gemachten, Platintiegel verpufft.

Bey der Verpuffung zeigte sich eine blendend weiße Flamme, die an den Umrißen und Spitzen ins Röthliche fiel.

Die nach der Verpuffung im Tiegel zurückgebliebene, graue Masse wurde mit kochendem Wasser aufgeweicht und filtrirt und die filtrirte Flüßigkeit krystallisirt. Durch das Krystallisiren erhielt man kleine, 6seitige an den Enden pyramidal zugespitzte Krystalle von schwefelsaurem Kali.

Während der Verpuffung entzieht der Schwefel der Salpetersäure des Salpeters Sauerstoff und wird zum Theil in Schwefelsäure umgeändert, diese geht zugleich an das Kali des Salpeters über und bildet mit selbigem schwefelsaures Kali.

Das schwefelsaure Kali enthält, nach Bergmann, in 100 Theilen: Kali 52, Schwefelsäure 40, Krystallisationswasser 8; zusammen 42 + 40 + 8 = 100.

3.) Durch

3.) Durch Zerlegung der Säureerden mittelst milder Kalien.

a.) Zerlegung des Alauns durch mildes Kali.

In eine Alaunlösung (Schwefelsäure, Thonerde, Kali) wurde mildes Kali gegossen, bis kein weißer Niederschlag mehr erfolgte.

Es entstand hierbey ein Aufbrausen, weil die Thonerde des Alauns nicht alle Kohlensäure des milden Kalis aufzunehmen im Stande ist.

In diesem Versuche verbindet sich das Kali mit der Schwefelsäure des Alauns und die Kohlensäure zum Theil mit der Thonerde desselben, zum Theil aber entweicht sie unter Aufbrausen. Ehe man mildes Kali in die Alaunlösung goß, wurde durch Röthung des Lakmuspapiers, die freye Säure in der Lösung nachgewiesen. *)

4.) Durch Zerlegung der Säuremetalloxide mittelst kohlensaurer Kalien.

a.) Zerlegung des schwefelsauren Bleyes durch kohlengesäuertes Natron.

Gleiche Theile schwefelsaures Bley und mildes Na-

*) Herr O. M. R. Klaproth hat gezeigt, wie man durch Hülfe doppelter Wahlverwandtschaft die Schwefelsäure auch von der Schwererde trennen könne, wenn man den Schwerspath mit mildem Kali kocht und glüht. Die Verbindung der Schwererde mit Schwefelsäure ist so innig, daß sie durch ätzende Kalien nicht aufgehoben werden kann.

Natron wurden mit kochendem Wasser übergossen und in einem Glaskölbchen gekocht.

Es entstand ein schöner weißer Niederschlag, der auf dem Filtrum erhalten wurde. Die durchgelaufene Flüßigkeit wurde bis zum Krystallisationspunkte abgedampft und an einen kühlen Ort zum Krystallisiren hingesetzt. Hierdurch erhielt man deutliche, durchsichtige Krystalle von der Form plattgedrückter, 6seitiger Säulen mit ungleichen gestreiften Seitenflächen und sechsflächigen Zuspitzungen.

Indem man das schwer zerlegbare, schwefelsaure Bley mit mildem Natron kocht, findet durch doppelte Wahlverwandtschaft eine Zerlegung desselben statt. Die Schwefelsäure des schwefelsauren Bleyes und das Natron des kohlengesäuerten Natrons gehen in Verbindung mit einander, bleiben aber im Wasser gelöst, desgleichen auch die Kohlensäure und das Bley zusammentreten und den weißen Niederschlag, das Bleyweiß, bilden.

100 Theile Glauberſalz enthalten in 100 Theilen: Natron 18, 48, Schwefelsäure 23, 52, Wasser 58, Theile; zusammen 18, 48 + 23, 52 + 58 = 100.

5.) Durch Zerlegung der Kaliverbindungen mittelst Säuren.

a.) Gewinnung des Kochsalzes durch Versetzung einer Natronseifenauflösung mit salzigter Säure.

2 Unzen zerstückelter Natronseife wurden mit kochen-

kochendem Wasser übergossen und aufgelöst; in die Auflösung goß man so lange salzigte Säure, bis diese ein wenig vorwaltete, wodurch das Oel in fester Consistenz aus der Seife auf dem Filtrum erhalten wurde.

Die durchgelaufene Flüßigkeit rauchte man ab, da sie nicht durch Abkühlung zum Krystallisiren gebracht werden kann. Bey dem langsamen Abrauchen fielen kleine, würfligte Krystalle von salzigtsaurem Natron, Kochsalz, nieder.

Die salzigte Säure verbindet sich hier mit dem Natron der Seife, und das Fett wird ausgeschieden.

100 Theile Kochsalz enthalten, nach Bergmann: Natron 42, salzigte Säure 52, Krystallisationswasser 6; zusammen 42 + 52 + 6 = 100.

B.) Ausscheidung der Säurekalien aus natürlichen Verbindungen.

1.) Durch Lösung und Verdampfung.

a.) Gewinnung des Salpeters aus der Salpetererde.

1 Theil Salpetererde, aus der Sohle eines Pferdestalles ausgegraben, wurde mit 16 Theilen kochendem Wasser übergossen und das Ganze filtrirt. Die durchfiltrirte, helle Flüßigkeit wurde bis zum schon angegebenen Kennzeichen der Conzentration ein-

gedampft und dann krystallisirt. Diese Krystalle fielen, vermöge etwas anhängenden thierischen Extractivstoffes, ein wenig gelblicht aus.

Hier war der Salpeter schon gebildet in der Salpetererde enthalten und durfte nur durch Lösung und Filtriren von den beygemengten Erden getrennt und dann krystallisirt werden. Die Mutterlauge behielt bey diesem Versuche noch einen Theil salpetersaurer Kalkerde zurück.

C.) Trennung mehrerer Säurekalien, durch Krystallisation.

a.) Des salzigtsauren Natrons vom schwefelsauren Natron.

Eine Lösung von Kochsalz wurde mit einer Lösung von Glaubersalz zusammen gegossen und beyde in Verbindung so lange eingedampft, bis das Glaubersalz in der Kälte zu schönen wasserhellen Krystallen anschoß. Das Kochsalz blieb in der Mutterlauge *) zurück und wurde durch Abdampfung ebenfalls erhalten.

Hier wurden also zwey Salze durch Benutzung ihrer verschiedenen Krystallisirbarkeit von einander getrennt. Man muß aber, da von dem einen Salze immer etwas in dem andern zu finden ist, eine solche

*) Wenn aus einer Flüßigkeit ein Salz angeschossen ist, so nennt man die übrige Flüßigkeit, wenn sie anders noch ein oder mehrere Salze gelöst enthält, Mutterlauge.

che Zersetzung für keine genaue chemische Analyse halten. Nur durch wiederholte Lösung und Krystallisirung folgt die Absonderung ziemlich vollkommen.

D.) Analytische Behandlung der Säurekalien.

1.) Durch Zerstörung der Säure mittelst des Feuers.

a.) Verbrennung des Weinsteins.

Siehe oben (XXII. A. a.)

2.) Zerlegung der Säurekalien durch Säuren.

Siehe oben (IV. I. a.)

3.) Zerlegung der Säurekalien durch Kalien.

a.) Zerlegung des Glaubersalzes durch mildes Kali.

4 Unzen Glaubersalz und eben so viel mildes Kali wurden, jedes für sich, in 16mal so viel kochenden Wassers gelöst, die beyden Lösungen zusammen gegossen und so lange eingedampft bis sich das schwefelsaure Kali in der Kälte krystallisirte. Die Mutterlauge enthielt noch das kohlensaure Natron in Wasser gelöst. Diese wurde ferner bis zum Krystallisationspunkte eingedampft und gab in der Kälte

Krystalle von mildem Natron, von der Form vierseitiger Säulen mit dachförmigen Zuschärfungen an den Enden, die nach entgegengesetzten Richtungen liefen.

Das schwefelsaure Kali ist ein schwer lösbares Salz, daher es bey der Verdampfung des Wassers bald wieder anschießt und so von dem lösbarerern milden Natron getrennt werden kann.

Es geht hier eine Verwechslung der Bestandtheile des Glaubersalzes und des milden Kalis vor, woraus mildes Natron und schwefelsaures Kali entstehen.

4.) Zerlegung zweyer Säurekalien in ihre näheren Bestandtheile.

a.) Zerlegung der zusammengegossenen Lösung von Kochsalz und Glaubersalz in ihre näheren Bestandtheile, mittelst des Bleyzuckers.

In eine kalte sehr conzentrirte Lösung von Glaubersalz und Kochsalz, wurde eine Bleyzuckerlösung gegossen.

Es entstand ein weißer Niederschlag, der durch das Filtrum erhalten wurde. Die durchgelaufene Flüßigkeit (Eßigsaures Natron) wurde bis zum Krystallisationspunkte eingedampft und gab in der Kälte Krystalle von eßigsaurem Natron, von der Form sechsseitiger, gestreifter Säulen mit Zuspitzungen.

Die-

Diese glühte man im silbernen Tiegel, wodurch die Eßigsäure zerstört wurde, und man erhielt kohlengesäuertes, mit Kohle vermengtes Natron. Dieses Gemenge wurde mit einem gleichen Gewichte ätzender Kalkerde und 12 Theilen Wasser aufgekocht, wodurch roher Kalk entstand, der nebst der Kohle auf dem Filtrum erhalten wurde; das ätzende Natron aber blieb in der durchgelaufenen Flüßigkeit gelöst.

Indem zu der gemischten Lösung von Glaubersalz und Kochsalz (Natron, Schwefelsäure, salzigte Säure) Bleyzucker (Eßigsäure, Bleyoxid) gegossen wird, entsteht durch eine Verwechslung der nähern Bestandtheile: eßigsaures Natron, salzigtsaures Bley, schwefelsaures Bley. Die beyden Letztern bilden den weißen Niederschlag und bleiben auf dem Filtrum, das eßigsaure Natron aber fließt durch. Den auf dem Filtrum erhaltenen Niederschlag zerlegte man ferner durch Auflösung des salzigtsauren Bleyes in kochendem Wasser. Da es in selbigem leichter gelöst wird als das schwefelsaure Bley, welches in reinem Wasser gar nicht löslich ist, so wurde durch Filtration das schwefelsaure Bley auf dem Filtrum erhalten, welches als ein sehr schönes schneeweißes Pulver erschien. Das salzigtsaure Bley aus der durchgelaufenen Flüßigkeit schoß in kleinen, nadelförmigen Krystallen an.

Die Zerlegung des eßigsauren Bleyes durch Glühung beruht auf der Zerstörbarkeit der Eßigsäure im Feuer, wo aus ihren Bestandtheilen: Koh-

lenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff Kohlensäure, Kohle und Wasser nebst Hydrogengas entstehen. Die Kohlensäure tritt zum Theil mit dem Natron in Verbindung, welchem die Kohle beygemengt bleibt, das Wasser wird in Dampfform ausgetrieben und das Hydrogengas in Verbindung mit dem Sauerstoffgas der Atmosphäre verbrannt. Bey der Behandlung mit Kalkwasser verbindet sich die Kalkerde mit der Kohlensäure des Natrons zu rohem Kalk, welcher mit der Kohle, auf dem Filtrum erhalten wird.

E.) Unvollkommene Säuren mit Kalien.

Ein Beyspiel hiervon giebt das Kochsalz, siehe (XXXIV. A. 5. a.)

F.) Ueberkalische Säurekalien.

a.) Zusammensetzung des Borax es.

2 Theile kohlengesäuertes Natron und 1 Theil Borexsäure wurden mit kochendem Wasser übergossen, die erhaltene Lösung filtrirt und durch Abkühlung krystallisirt.

Die so erhaltene Lösung färbte das Curcumapapier braun und zeigte dadurch einen Ueberschuß an Natron, so wie ihn die Lösung des Boraxes auch zeigt. Die Krystalle waren 6seitige Säuken mit 3seitigen, pyramidalen Zuspitzungen.

In diesem Versuche wurde also der Borax aus seinen Bestandtheilen, aus den Natron und der

Borax=

Boraxsäure zusammen gesetzt. Da er im heißen Wasser viel löslicher als im kalten Wasser ist, so kann er durch Abkühlung krystallisirt werden.

G.) Uebersaure Säurekalien.

a.) Zusammensetzung des Weinsteins.

Man löste krystallisirte Weinsteinsäure in kochendem Wasser und versetzte die Lösung mit mildem Kali (aus Weinstein bereitet), wobey ein Aufbrausen statt fand und die Kohlensäure des milden Kalis entwich.

Während dem Hinzutragen des Kalis sah man Weinstein in kleinen Krystallen niederfallen.

Der Weinstein ist also hier aus seinen Bestandtheilen, Weinsteinsäure und Kali zusammengesetzt worden; da er aber viel weniger kochendes Wasser zu seiner Lösung fordert als kaltes, so konnte der entstandene Weinstein nicht in der Flüßigkeit gelöst bleiben, sondern fiel sogleich nach seiner Entstehung in Krystallen nieder.

Es zeigt sich in diesen beyden letzten Versuchen eine auffallende Erscheinung. In dem Borax ist überschüßiges Natron mit Boraxsäure verbunden und im Weinstein tritt das Kali mit einem Ueberschuß von Weinsteinsäure zusammen.

H.) Doppelkalische Säuren.

a.) Bereitung des Seignettesalzes.

In einem Glaskolben kochte man Weinstein in destillirtem Wässer bis zur Lösung, trug dann mildes Natron hinein bis zur Sättigung der überflüssigen Weinsteinsäure, wobey die Kohlensäure des milden Natrons unter Aufbrausen entwich. Die gesättigte Lösung wurde im Sandbade so lange eingedampft, bis ein Tropfen auf kaltem Glase sogleich krystallisirte. Diese Lösung stellte man in die kühle Temperatur, und erhielt schöne, ansehnliche, sechsseitige, flache Säulen mit zwey gegenüber stehenden größern Seitenflächen und parallelen vollkommenen Endflächen.

In diesem Versuche verbindet sich das Natron mit dem Ueberschuß von Weinsteinsäure in der Lösung des Weinsteins und es entsteht ein dreyfaches Salz, welches man nach seinem Erfinder, Seignettesalz nennt.

Dieses Salz fordert wenig heißes Wasser zu seiner Lösung, daher es durch Abrauchung muß zum Krystallisiren vorbereitet werden.

J.) Doppelsaure Kalien.

a.) Zusammensetzung des Weinsteinsauren Borax es.

In eine Boraxlösung goß man wäßrigte Weinsteinsäure, bis das freye Natron gesättigt war.

Diese

Diese Flüßigkeit wurde im Sandbade eingedampft und in der Kälte schöne, sternförmige Krystalle erhalten, die an der Luft zerfloßen.

Hier entstand also eine Verbindung zweyer Säuren mit einem Alkali, der Borax- und Weinsteinsäure mit Natron.

Das neuentstandene Salz unterscheidet sich von seinen nähern Bestandtheilen dadurch, daß es an der Luft zerfließt, welches weder die Borax- noch die Weinsteinsäure thut.

XXXV.

XXXV.

Experimente über die Körper der 24ten Klasse, oder über die Säurecrden.

A.) Künstliche Zusammensetzung der Säurcerden.

1.) Unmittelbare Zusammensetzung.

a.) Zusammensetzung der salpetersauren Schwererde.

In verdünnte Salpetersäure trug man so viel kohlensaure Schwererde, bis sie nicht mehr aufgelöst wurde. Die unaufgelöste Schwererde sonderte man durch das Filtrum.

Es entstand ein Aufbrausen wobey die Kohlensäure der angewendeten Schwererde entwich. Die filtrirte Flüßigkeit färbte weder das Lakmuspapier roth noch das Curcumapapier braun d. h. es war ein wirkliches erdiges Mittelsalz. *) Diese Flüßigkeit wurde allmählig bis zum Krystallisationspunkte

*) Die Sättigung einer Säure mit Erden zeigt sich auch dadurch, daß Erstere von Letzterer nichts mehr auflöst, sobald der Sättigungspunkt eingetreten ist.

punkte eingedampft und dann an einen kühlen Ort gesetzt, wo sie zu regelmäßigen, luftbeständigen Octaedern anschoß.

Die salpetersaure Schwererde ist im kalten Wasser schwer- im kochenden aber leichtlöslich; daher man sie durch Abkühlung krystallisiren kann.

100 Theile salpetersaurer Schwererde bestehen aus: Schwererde 57, Salpetersäure 32, Wasser 11; zusammen 57 + 32 + 11 = 100.

2.) Säurebildung während der Neutralisirung.

a.) Oxidation des Schwefelbaryts durch conzentrirte Salpetersäure.

Schwefelbarytkrystalle wurden mit sehr conz. Salpetersäure übergossen.

Es zeigte sich eine beträchtliche Erhitzung, die mit einer Wallung der Flüßigkeit begleitet war. Es stiegen die braunrothen Nebel von salpetrigter Säure auf und es erzeugte sich ein beträchtlicher, in kochendem Wasser nicht lösbarer, weißer Niederschlag von schwefelsaurer Schwererde nebst einer Spur von Schwefel die auf dem Filtrum erhalten wurden.

Der Schwefel des Schwefelbaryts entzieht der Salpetersäure Sauerstoff, wodurch er in Schwefelsäure umgeändert wird, die sich sogleich mit der Schwererde zu schwefelsaurer Schwererde verbindet.

Diese

Diese schwefelsaure Schwererde ist in reinem Wasser unauflöslich und verursacht daher den weißen Niederschlag. Wegen der Schwerauflöslichkeit dieser Verbindung wird sie aus der Reihe der Salze ausgeschlossen.

In 100 Tzeilen schwefelsaurer Schwererde sind, nach Buchholz: Schwererde 67, 5., Schwefelsäure 32, 5; zusammen 67, 5 + 32, 5 = 100. Jedoch enthalten die natürlichen Schwerspathkrystalle etwas Wasser.

3.) Durch Zerlegung der Säuremetalle.

a.) Zerlegung des schwefelsauern Eisenoxides durch Talkerde.

In eine Lösung von Eisenvitriol trug man Talkerde bis keine Auflösung derselben mehr erfolgte.

Während dem Hinzutragen der Talkerde fiel ein schwärzlichgrüner Niederschlag von Eisenoxid, welcher nebst etwas unaufgelöster Talkerde auf dem Filtrum erhalten wurde. Die durch das Filtrum gelaufene Flüßigkeit, die schwefelsaure Talkerde erhielt man, durch ein allmähliges Abdampfen und Krystallisiren, in vierseitigen Säulen mit dachförmig zugeschärften Enden.

In diesem Versuche verbindet sich die Talkerde mit der Schwefelsäure des Eisenvitriols und das Eisenoxidül wird ausgeschieden.

100 Theile schwefelsaurer Talkerde (Bittersalz) enthalten nach Kirwan: Talkerde 19, Schwefelsäure 23, 75, Krystallisationseis 57, 25; zusammen 19 + 23, 75 + 57, 25 = 100.

4.) Durch Zerlegung der Erdenverbindungen mittelst Säuren.

a.) Gewinnung der salzigtsauren Kalkerde durch Versetzung einer Auflösung von Kalkseife mit salzigter Säure.

2 Unzen Kalkerdenseife wurden fein zerschnitten, mit kochendem Wasser übergossen und die erhaltene Auflösung mit salzigter Säure versetzt.

Es entstand ein Niederschlag von ziemlich festem Fette, das sich auf den Boden senkte. Durch das Filtriren wurde das Fett gesondert und die durchgelaufene Flüßigkeit, die gelöste salzigtsaure Kalkerde eingedampft, wodurch man eine unförmlich geronnene weiße Masse erhielt. Nach Fourcroy soll sie jedoch krystallisirt werden können und dann in gestreisten Krystallen mit 4 Seitenflächen erscheinen, die aber bald wieder zerfließen.

5.) Bereitung der schwerauflöslichen Säurreerden durch Fällung.

a.) Zersetzung des Barytwassers durch Schwefelsäure.

In Barytwasser goß man Schwefelsäure so lange

ge noch ein weißer Niederschlag erfolgte. Dieser Niederschlag, die schwefelsaure Schwererde, wurde auf dem Filtrum erhalten.

Es verbindet sich hier die Schwererde des Barytwassers mit der Schwefelsäure zu einem in Wasser unauflöslichen Niederschlag. Man kann auf diese Weise alle Schwererde aus dem Barytwasser scheiden. Es ist schon oben von der schwerzerlegbaren Verbindung der Schwererde mit Schwefelsäure gesprochen worden. Diese Verbindung kann nicht anders als durch doppelte Wahlverwandtschaft aufgehoben werden. Künstliche Krystalle von schwefelsaurer Schwererde muß man nicht erwarten, da sie sogleich nach ihrer Entstehung in erdiger Gestalt niederfällt.

B.) Ausscheidung der Säureerden aus natürlichen Verbindungen.

1.) Durch Auflösung und Verdampfung.

a.) Ausscheidung der schwefelsauren Talkerde aus verwittertem, schwefelkieshaltigem Gneiß.

Verwitterter, schwefelkieshaltiger Gneiß, von den Freyberger Stadtmauern, wurde mit kochendem Wasser übergossen und die Lösung durch Filtration von den unaufgelösten, beygemengten Erden ꝛc. getrennt.

Diese Lösung wurde eingedampft und durch Krystallisation die bekannten Krystalle des Bittersalzes erhalten.

In

In der Gegend von Freyberg giebt es viel schwefelkieshaltigen Gneiß, der zum Aufführen der Stadtmauern von Freyberg angewendet worden ist. Daß einiger Schwefelkies verwittert, ist bekannt, dadurch aber oxidirt sich sein Schwefel, es entsteht Schwefelsäure, die sich mit der Talkerde des Glimmers im Gneiße verbindet. Daher der Ursprung dieses erdigen Mittelsalzes.

C.) Trennung mehrerer Säureerden durch Kryſtalliſation.

a.) Des salzigtsauren Baryts vom salzigtsauren Kalk.

Gleiche Theile salzigtsaurer Schwereedre und salzigtsaurer Kalkerde wurden in einer Reibschale gemengt, beyde in Verbindung durch kochendes Wasser gelöst und filtrirt. Die filtrirte, helle Solution wurde bis zum Häutchen eingedampft und dann an einen kühlen Ort zum Krystalliſiren hingesetzt. Auf diese Weise erhielt man Krystalle von salzigtsaurer Schwererde in Gestalt länglicher Tafeln mit abgestumpften Ecken. Durch das fernere Abdampfen der Mutterlauge erhielt man eine unförmliche Masse von salzigtsaurer Kalkerde, aber noch mit etwas salzigtsaurer Schwererde vermischt.

Hier wurde also die größere Kryſtalliſirbarkeit des salzigtsauren Baryts benutzt, um ihn von der salzigtsauren Kalkerde abzusondern. Es lassen sich jedoch auf diese Weise die beyden Salze nicht genau von einander trennen, sondern es müßen Hülfsmittel

tel anderer Art, z. B. Alkohol angewendet werden.

D.) Analytische Behandlung der Säureerden.

1.) Durch Vertreibung der Säure.

Siehe (XIX. D. 6. e.)

2.) Durch Zerstörung der Säure.

a.) Austreibung der Salpetersäure aus der salpetersauren Kalkerde durch Glühung, wodurch sie in Sauerstoffgas, stickluftthaltiges Sauerstoffgas und salpetrigte Säure zerlegt wird.

Es wurde salpetersaure Kalkerde in eine gläserne Retorte gebracht, die Retorte in ein Kohlenfeuer gehängt, eine gläserne Vorlage vorgelegt und das Feuer allmählig bis zum Rothglühen der Retorte verstärkt.

Anfänglich erhielt man bey schwachem Feuer Sauerstoffgas, nachher erschien dieses mit etwas Stickgas vereinigt und dann erfolgte die salpetrigte Säure in Gestalt rother Nebel. In der Retorte blieb ätzende Kalkerde zurück, welche hie und da mit der Retorte etwas zusammengefloßen war.

Es bleibt immer merkwürdig, daß das bloße Feuer im Stande ist eine solche Verbindung aufzuheben.

3.) Durch

3.) Durch Behandlung mit Säuren.

a.) Der salzigtsauren Kalkerde mit Schwefelsäure.

Es wurden 2 Theile salzigtsaurer Kalkerde mit einem Theil Schwefelsäure übergossen, die Retorte damit in ein Kohlenfeuer gehängt, eine gläserne Vorlage mit wenig Wasser vorgelegt und das Kohlenfeuer allmählig verstärkt.

Sobald die salzigtsaure Kalkerde mit Schwefelsäure übergossen wurde, sah man weiße Nebel salzigter Säure aufsteigen. Diese Nebel wurden noch eine Zeit lang wahrgenommen, als man künstliches Feuer zu Hülfe nahm. Das Wasser in der Vorlage verschluckte diese Nebel und es entstand flüßige, salzigte Säure in derselben, die durch salpetersaures Silber nachgewiesen wurde; denn als man von diesem Wasser der Vorlage mit salpetersaurem Silber versetzte entstand ein weißer, flockiger Niederschlag von Hornsilber, der am Licht bläulichschwarz wurde.

Es verbindet sich hier die Schwefelsäure mit der Kalkerde, die salzigte Säure entweicht in Nebelform und wird vom vorgeschlagenen Wasser aufgenommen.

Man sehe ferner (XIX. D. 7. a.) wo, durch verdünnte salzigte Säure, die Kohlensäure aus dem Witherit geschieden wurde.

4.) Zer=

4.) Zerlegung der Säureerden durch milde Kalien.

a.) Zerlegung des Schwerspaths durch kohlengesäuertes Kali mittelst Glühung.

Siehe (II. 5. f.), wo die schwefelsaure Schwererde und das milde Kali ihre nähern Bestandtheile verwechselten und schwefelsaures Kali nebst kohlengesäuerter Schwererde entstanden.

b.) Mittelst milder Kalien durch Fällung.

α.) Zerlegung des Alauns durch mildes Kali.

Siehe (XXXIV. A. 3. a.)

5.) Zerlegung der Säureerden durch Erden.

a.) Zerlegung des Bittersalzes durch ätzende Kalkerde.

Es wurde eine Lösung von Bittersalz (Schwefelsaure Talkerde) mit Kalkwasser versetzt.

Bey dem Hinzugießen des Kalkwassers entstand ein weißer Niederschlag. (Gyps und Talkerde). Diesen übergoß man mit kochendem Wasser, welches den Niederschlag zum Theil löste. Der rückständige weiße Niederschlag wurde durch das Filtriren abgesondert. Die durchgelaufene Flüßigkeit rauchte man ab bis zum Kryſtallisationspunkte und setzte sie

an

an einen kühlen Ort, wo kleine nadelförmige Krystalle von Selenit (Künstlicher Gyps) anschossen. Diese Krystalle erregten fast keinen Geschmack auf der Zunge.

Die Lösung des Bittersalzes enthält schwefelsaure Talkerde in Wasser gelöst. Indem Kalkwasser hinzukömmt, verbindet sich der Kalk desselben mit der Schwefelsäure des Bittersalzes zu schwefelsaurer Kalkerde (Gyps) und die Talkerde wird gefällt. Zugleich fällt auch der entstandene Gyps als ein im Wasser schwerlöslicher Körper nieder.

Im kochenden Wasser löst sich der Gyps wieder auf und die Talkerde wird durch das Filtriren abgesondert. Die durchfiltrirte Flüßigkeit giebt durch Abrauchen und Abkühlen die erwähnten Selenitkrystalle, die ziemlich schwerlöslich sind und daher beynahe keinen Geschmack auf der Zunge erregen. Die Natur stellt weit schönere und größere Krystalle des Gypses im Fraueneise dar. Da der Gyps 470 Theile kochendes Wasser zu seiner Lösung braucht, so muß er aus der Reihe der Mittelsalze unter die erdigen Körper versetzt werden.

100 Theile Gyps, einerley künstlicher oder natürlicher, enthalten: Kalkerde 33, Schwefelsäure 43, Krystallisationseis 24; zusammen 33 + 43 + 24 = 100.

6) Zerlegung zweyer Säureerden in ihre näheren Bestandtheile.

Siehe unten (H. a.), die Zerlegung des Muriazits.

7.) Zerlegung einiger Säureerden durch bloßes Wasser.

a.) Zerlegung des Honigsteins nach Klaproth.

1 Theil Honigsteinpulver (Honigsteinsaurer Thon) wurde mit 500 Theilen Wasser ½ Stunde lang gekocht. Hierbey sonderte sich eine, wenig ins graue schielende, weiße Thonerde ab, welche man durchs Filtriren sonderte.

Die filtrirte Lösung gab, als sie von 500 bis auf 50 Theile eingedampft war und dunkelweingelb aussah, deutliche Spuren von Säure. Bey weiterer Abdampfung würde man hier die Klaprothische Honigsteinsäure erhalten haben.

Da es hier aber nur darauf ankam, die merkwürdige Trennung einer Säure mittelst der nähern Affinität des Wassers, welches die Säure anzieht und die Erde zurück läßt, zu zeigen: so wurde der Versuch hier beendigt.

E.) Unvollkommene Säuren mit Erden in Verbindung.

Siehe oben (A. 4. a.), wo salzigtsaure Kalkerde erhalten wurde; salzigte Säure aber ist eine unvollkommene Säure da sie noch Sauerstoff aufnimmt.

F.) Ue=

F.) Uebersaure Säureerden.

a.) Bereitung einer übersauren Thonerde mittelst der Schwefelsäure.

2 Theile Thonerde, dem Gewichte nach, wurden mit einem Theil verdünnter Schwefelsäure übergossen und in einem Glaskölbchen gekocht.

Es wurde hiedurch eine übersaure Thonerde erhalten, die im Wasser leicht löslich war und daher nicht krystallisirt werden konnte. Die Lösung zeigte freye Säure.

Versetzt man die Lösung dieser übersauren Thonerde mit etwas Kali, so erhält man Alaunkrystalle in vollkommenen Oktaedern.

Durch Glühung kann man diese übersaure Erde zersetzen. Es entweicht die Schwefelsäure in Dampfform und die pulvrigte Erde bleibt zurück.

G.) Uebererdige Säureerden.

Siehe oben den Niederschlag der Kalkerde durch Kohlensäure (XIX. D. 9. b.)

Scopoli legte festen, gebrannten Kalk 8 Jahre lang an die atmosphärische Luft und erhielt doch noch keinen rohen Kalk, der dem natürlichen ganz gleich gekommen wäre. Uebrigens ist es bekannt, daß der gebrannte Kalk aus der Atmosphäre Kohlensäure anzieht.

H.) Doppelsaure Erden.

a.) Nachweisung der Verbindung von salzigter- und Schwefelsäure im Muriazit.

Sehr fein zerstoßener Muriazit wurde mit kochendem Wasser übergossen, in einem Glaskölbchen 6 Minuten lang gekocht und die Flüßigkeit filtrirt. Von der filtrirten, hellen Flüßigkeit goß man in 3 verschiedene Spitzgläschen. In das eine tröpfelte man salpetersaures Silber und erhielt einen weißen, flockigen Niederschlag; in das andere lies man einen Tropfen salzigtsaurer Schwererde fallen und erhielt auch einen weißen Niederschlag; in das dritte goß man zuckersaures Kali und erhielt ebenfalls einen weißen Niederschlag.

Auf diese Weise wurde nachgewiesen, daß im Muriazit Kalkerde mit schwefel- und salzigter Säure in Verbindung ist; denn der erste Niederschlag war Hornsilber, der zweyte schwefelsaure Schwererde und der dritte zuckersaure Kalkerde.

J.) Doppelerdige Säureerden.

a.) Künstliche Zusammensetzung einer boracitähnlichen Mischung.

Gleiche Theile Talk- und Kalkerde wurden mit zweymal so viel (dem Gewichte nach) schuppiger Krystalle von Boraxsäure in einer Reibschale fein gerieben, mit kochendem Wasser übergossen und das

Ganze

Ganze filtrirt. Die helle Flüßigkeit wurde abgedampft und nach der Abkühlung sternförmige Krystalle, nebst etwas pulvrigem Salze erhalten. Auf diese Weise wurde eine dem natürlichen Borazit, in der Mischung, ziemlich ähnliche Verbindung erhalten.

Nach Westrumb ist die Mischung des natürlichen Borazits aus Kalkerde, Talkerde, Boraxsäure und etwas Eisenoxid zusammen gesetzt.

K.) Wechselseitige Zerlegung der Säurekalien und Säureerden.

a.) Wechselseitige Zerlegung des Bittersalzes und Kochsalzes.

Es wurden gleiche Theile Bittersalz und Kochsalz mit kochendem Wasser übergossen und gelöst, die filtrirte Flüßigkeit eingedampft und Krystalle von Glaubersalz durch Abkühlung erhalten. Die salzigtsaure Talkerde blieb in der Mutterlauge zurück. Durch Eindampfung und schnelle Abkühlung erhielt man nadelförmige Krystalle von salzigtsaurer Talkerde, die aber wieder an der Luft zerfloßen.

Nach Bergmann enthalten 100 Theile salzigtsaurer Talkerde: Talkerde 41, salzigte Säure 34, Wasser 25.; zusammen 41 + 34 + 25 = 100.

Die salzigtsaure Talkerde läßt in der Glühhitze ihre Säure fahren, aber sehr schwer gegen das Ende.

XXXVI.

Experimente über die Körper der 25ten Klasse, welche die Säuremetalle *) begreift.

A.) Künstliche Zusammensetzung derselben.

1.) Durch unmittelbare Auflösung eines Metalles in wäßriger Säure.

a.) Bereitung des schwefelsauren Zinkes.

Zinkmetall wurde mit verdünnter Schwefelsäure in einem Glaskölbchen übergossen.

Es fand ein starker Angriff der Schwefelsäure auf das Zink statt. Die Flüßigkeit gerieth in eine kochende Wallung, wobey sich brennbares Gas entwickelte. Die Zinkauflösung war klar und gab nach der Krystallisation schöne, weiße, vierseitige Säulen, mit 2 parallelen größern Seitenflächen und pyramidalen Zuspitzungen.

Das

*) Prof. Lampadius bemerkte hier, daß diese Verbindung zwar eigentlich Säuremetalloxide zu benennen wäre; der Kürze wegen jedoch sage er bloß Säuremetall, eben so wie ander Metallsalz.

Das Zinkmetall zersetzt die wäßrige Säure, oder vielmehr das Wasser derselben, wird oxidirt und als Zinkoxid von der unzersetzten Schwefelsäure aufgelöst. Der aus dem Zersetzten Wasser der verdünnten Säure frey gewordene Wasserstoff verbindet sich mit Feuer zu brennbarer Luft und entweicht.

In conzentrirter Schwefelsäure löst sich das Zinkmetall ohne künstliche Wärme nicht auf, wohl aber in verdünnter.

100 Theile schwefelsaurer Zink enthalten, nach Bergmann: Zinkoxid 20, Schwefelsäure 40, Krystallisationseis 40; zusammen 20+40+40=100.

2.) Durch Auflösung eines Metalles in conzentrirter Säure.

a.) Bereitung des schwefelsauren Kupfers.

Es wurde Kupferfeile mit conzentrirter Schwefelsäure übergossen und in einer Glasretorte über Kohlenfeuer erhitzt.

Es zeigte sich schon beym Uebergießen der Kupferfeile mit Schwefelsäure eine Erwärmung und ein Angriff auf das Kupfer. Ueber dem Kohlenfeuer aber entwickelten sich weiße Nebel schwefelichter Säure und das Kupfer wurde in der trockenen, rückständigen, grauweißen Masse aufgelöst gefunden. Als man diese mit kochendem Wasser übergoß und

filtrir=

filtrirte, so hatte die filtrirte Flüßigkeit eine grünlichblaue Farbe. Es fand sich aber etwas unzersetztes Kupfer auf dem Filtrum, welches als schwärzliches Pulver erschien. Die erhaltene Kupfersolution wurde etwas eingedampft und durch Abkühlung schöne dunkelblaue Krystalle von der Form vierseitiger Säulen mit 2 parallelen größern Seitenflächen und dachförmigen Zuschärfungen an den Enden erhalten. Die Zuschärfungen bestanden aus zwey ungleich großen Flächen, die auf die schmälern Seitenflächen aufgesetzt waren. Die größern und kleinern Zuschärfungsflächen standen abwechselnd.

Es verbindet sich hier Sauerstoff der Schwefelsäure mit Kupfer und das Kupferoxid löst sich alsdann in der unzersetzten Schwefelsäure auf. Der desoxidirte Antheil Säure entweicht als schwefligte Säure; daher die weißen Nebel. Ein Theil Säure wird ganz desoxidirt und der Schwefel derselben verbindet sich mit etwas Kupfer zu Schwefelkupfer, welches das rückständige schwärzliche Pulver ausmacht.

Die conzentrirte Schwefelsäure löst das Kupfer in der Kälte nicht auf, es muß künstliches Feuer zu Hülfe genommen werden. Die verdünnte Schwefelsäure bewirkt auch in der Kälte einen Angriff auf das metallische Kupfer.

Nach Proust enthalten 100 Theile schwefelsaures Kupfer: Kupferoxid 32 ($26\frac{1}{2}$ Kupfer und $5\frac{1}{2}$ Sauerstoff), Schwefelsäure 33 und Krystallisationseis 35; zusammen $32 + 33 + 35 = 100$.

3.) Durch

3.) Durch Auflösung eines Metalloxids in Säuren.

a.) Auflösung der Mennige in salzigter Säure.

In conzentrirte salzigte Säure trug man Mennige und kochte das Gemenge in einem Glaskölbchen.

Bey dem Kochen entwickelten sich weiße Nebel salzigter Säure und die Mennige wurde aufgelöst. Die filtrirte Flüßigkeit hatte eine gelbliche Farbe und gab, nach dem Abdunsten und Abkühlen, kleine, glänzende, nadelförmige Krystalle, welche luftbeständig waren, aber an der Luft ihren Glanz verloren.

Nach Kirwan enthalten 100 Theile salzigtsaures Bley: Bleyoxid 81,77, salzigte Säure und Wasser 18,23; zusammen 81,77 + 18,23 = 100.

Aus der Auflösung des Bleyes in Salpetersäure schlägt die salzigte Säure das Bley in krystallinischer Gestalt, von weißer Farbe nieder. Dieses Hornbley unterscheidet sich vom Niederschlag des Hornsilbers zum Theil dadurch, daß es krystallinisch, das Hornsilber aber flockigt fällt; ferner daß Ersteres vom Licht nicht gefärbt, Letzteres aber blaulichschwarz wird. Uebrigens ist das Hornbley auch löslicher im Wasser.

4.) Durch

4.) Durch Oxidation der Grundlage auf trockenem Wege.

a.) Röstung des Schwefelkieses.

Es wurde in einem offenen Scherben zerstoßener Schwefelkies geröstet.

Aus diesem gerösteten Schwefelkies erhielt man, durch das Auslaugen, eine grünliche Solution von Eisenvittiol, der nach dem Abrauchen und Abkühlen zu grünen rhomboidalischen Krystallen anschoß.

Bey der Röstung des Schwefelkieses (Schwefeleisen) entziehen die Bestandtheile desselben, das Eisen und der Schwefel, der atmosphärischen Luft Sauerstoff und es entsteht Schwefelsäure die sich zum Theil mit dem Eisenoxid verbindet, zum Theil aber verflüchtigt. Diese Verbindung ist im Wasser leicht löslich und die Lösung liefert alsdann die angegebenen Krystalle von Eisenvitriol.

Nach Bergmann enthalten 100 Theile vollkommene Eisenvitriolkrystalle: Eisenoxid 23, Schwefelsäure 39, Krystallisationseis 38; zusammen 23 + 39 + 38 = 100.

An der freyen atmosphärischen Luft wird sowohl der Eisenvitriol als auch die Eisenvitriollösung gelb und Ersterer zerfällt zu einem gelben Pulver, Letztere aber läßt gelben Eisenocher fallen. Das Eisenoxidül ist im Eisenvitriol nicht ,hinlänglich mit Sauerstoff gesättigt, zieht daher aus der atm. Luft begierig Sauerstoff an und verwandelt sich in ein

gel=

gelbes, mit Sauerstoff gesättigteres Eisenoxidül, welches nicht mehr im Wasser löslich ist und daher als Eisenocher niederfällt.

5.) Durch Zerlegung der Säuremetalle mittelst Säuren.

a.) Zerlegung des Bleyweißes durch Salpetersäure.

Bleyweiß (kohlensaures Bley) wurde in einem Glaskölbchen mit conz. Salpetersäure übergossen, wobey die Kohlensäure des Bleyweißes unter Aufbrausen entwich.

Die filtrirte gelbe Auflösung des Bleyoxides in Salpetersäure gab beym unmerklichen Abdunsten sechsseitige, abgestumpfte, pyramidalische Krystalle mit 3 abwechselnden, breitern Seitenflächen.

In diesem Versuche verbindet sich das Bleyoxid des Bleyweißes mit der Salpetersäure und die Kohlensäure desselben entweicht.

6.) Durch Sättigung eines übermetallischen Säuremetalles.

a.) Sättigung des Grünspans (Eßiggesäuertes Kupfer) mit Eßigsäure.

Grünspan übergoß man mit conzentrirter Eßigsäure und stellte das Kölbchen damit in ein Sandbad zur Digestion.

Nach

Nach 2 Stunden erhielt man eine bläulich gefärbte Auflösung und die eingedampfte und abgekühlte Flüßigkeit wurde kryſtalliſirt. Die erhaltenen dunkelblauen Kryſtalle waren vierſeitige abgeſtümpfte Pyramiden.

Wenn man Grünſpan mit Eßigſäure digerirt, ſättigt ſich das Kupferoxid mit mehr Eßigſäure, als es im Grünſpan enthielt. Auf dieſe Weiſe wird das eßigſaure Kupfer bereitet.

100 Theile Grünſpan enthalten, nach Prouſt: Eßigſaures Kupfer 43, Kupferoxid 27, Waſſer 30; zuſammen 43 + 27 + 30 = 100.

B.) Ausſcheidung der Säuremetalle aus natürlichen Verbindungen.

a.) Auslaugung des verwitterten Schwefelkieſes.

An der atmoſphäriſchen Luft verwitterter Schwefelkies wurde mit kochendem Waſſer auf einem Filtrum übergoſſen und eine bräunlichgelbe Flüßigkeit unter dem Filtrum erhalten.

Die Flüßigkeit war eine Löſung des etwas ſauerſtoffreichen Eiſenvitriols in Waſſer und lieferte durch Eindampfung und Kryſtalliſation die bekannten Eiſenvitriolkryſtalle.

Es iſt bekannt daß ſich das Schwefeleiſen an der atm. Luft oxidirt und Eiſenvitriol erzeugt wird. Dieſe Eigenſchaft wird auf den Hütten im Großen

benutzt,

benutzt, wo man den Schwefelkies in großen Haufen an der atm. Luft verwittern läst nnd hernach den Eisenvitriol gewinnt.

C.) Trennung mehrerer Säuremetalle durch Kryſtalliſation.

a.) Des ſchwefelſauren Eiſens vom ſchwefelſauren Zink.

Gleiche Theile Eiſen, und Zinkvitriol wurden mit kochendem Waſſer übergoſſen und die Lösung filtrirt.

Die filtrirte Flüßigkeit lieferte zuerſt durch Abdampfen und Abkühlen die Kryſtalle des Eiſenvitriols und dann die des Zinkvitriols.

Der Eiſenvitriol iſt ſchwerlöslicher im Waſſer als der Zinkvitriol, daher erſterer zuerſt anſchoß.

D.) Analytiſche Behandlung der Säuremetalle.

1.) Durch Vertreibung der Säure.

Siehe (XXXIII. E. a.)

2.) Zerlegung der Säuremetalle durch kohlenſaure Kalien.

Siehe oben die Zerlegung des ſchwefelſauren Bleyes (XXXIV. A. 4. a.)

3.) Durch

3.) Durch doppelte Wahlverwandtschaft.

a.) Zerlegung des Eisenvitriols durch salzigtsaure Schwererde.

Eine Lösung von Eisenvitriol wurde mit salzigtsaurer Schwererde versetzt bis kein Niederschlag mehr erfolgte. Der weiße Niederschlag wurde auf dem Filtrum gesammelt. Die durchgelaufene Flüßigkeit, das salzigtsaure Eisen, war von saffrangelber Farbe und gab durch Abdampfung das zerfließliche salzigtsaure Eisen ohne zu krystallisiren.

Die salzigtsaure Schwererde entzieht der Eisenvitriollösung die Schwefelsäure, welche mit der Schwererde zusammen tritt und den weißen Niederschlag bildet. Die salzigte Säure hingegen verbindet sich mit dem Eisenoxid des Eisenvitriols. Diese Verbindung ist im Wasser leichtlöslich und stellt die filtrirte, saffrangelbe Flüßigkeit dar.

Die salzigte Säure ist überhaupt unter allen Säuren das beste Auflösungsmittel für das Eisenoxid.

E.) Unvollkommene Säuremetalle.

Siehe den unmittelbar vorhergehenden Versuch.

F.) Uebermetallische Säuremetalle.

a.) Zerlegung des schwefelsauren Kupfers durch Aetzkali.

Eine frischbereitete Kupfervitriollösung wurde mit Aetz-

Aetzlauge versetzt und ein bläulichgrüner Niederschlag erhalten, der durch das Filtrum geschieden wurde. Die filtrirte Flüßigkeit war noch etwas grünlich.

Es verbindet sich in diesem Versuche das Kali mit dem größten Theile Schwefelsäure des Kupfervitriols zu schwefelsaurem Kali, welches in der Flüßigkeit gelöst bleibt. Ein geringerer Theil von Schwefelsäure bleibt mit dem Kupferoxid verbunden, welches den bläulichgrünen Niederschlag bildet.*)

G.) Uebersaure Säuremetalle.

a.) Bereitung des sauern schwefelsauren Kupfers.

Kupfervitriol wurde mit Schwefelsäure übergossen und von selbiger aufgelöst. Die filtrirte Auflösung erschien lichteblau und gab durch Krystallisirung lichteblaue, vierseitige Säulen mit 2 breitern parallelen Seitenflächen und 2 parallelen Endflächen, die mit einer der schmälern Seitenflächen einen stumpfen- und mit der gegenüberstehenden einen spitzen Winkel machten. Die Oberfläche der Krystalle erschien mit Seidenglanz.**)

H.) Ge-

*) Diese Erklärung gründet sich auf Bertholets Erfahrungen.

**) Hier nahm also das schwefelsaure Kupfer noch eine größere Menge Schwefelsäure in seine Mischung, wurde dadurch lichter und in der Krystallenform abgeändert Man nennt es zweckmäßig: saures schwefelsaures Kupfer.

H.) Gemischte Säuremetalle.

a.) Bereitung des kupferhaltigen Eisenvitriols.

Eine Lösung von Eisenvitriol wurde mit Kupferfeile in einem Glaskölbchen gekocht, wobey etwas gelbes Eisenoxidül niederfiel und die übrige Flüßigkeit die dreyfache Verbindung von Eisenoxid, Kupferoxid und Schwefelsäure darstellte.

Es ist bekannt, daß das Kupfer aus den Säuren durch metallisches Eisen niedergeschlagen wird und hier fällt Eisenoxid, indem Kupfer in die Lösung des Eisenvitriols kömmt. Dies ist kein Widerspruch; denn das schwache Eisenoxidül des Eisenvitriols entziebt beym Kochen der atmosphärischen Luft Sauerstoff und wird dadurch mehr oxidirt; jemehr aber das Eisen oxidirt ist, jeweniger löst es sich in Säuren auf. Daher fällt hier der gelbe Eisenocher nieder und die Schwefelsäure, worin dieser vorher aufgelöst war, löst nun Kupfer auf. Die Auflösung besteht demnach aus Kupfer und Eisenoxid in Schwefelsäure aufgelöst.

J.) Metallhaltige Saureerden.

a.) Sättigung der überschüßigen Säure des Alauns durch Kupfer.

Es wurde in eine frische Alaunlösung Kupferasche getragen und diese Verbindung in einem Glaskölbchen so lange gekocht, bis die überschüßige Schwefelsäure des Alauns gesättigt war. Durch Krystalli-

sa-

lisation dieser Flüßigkeit erhielt man schöne, blaßgrüne, flache, vierseitige Säulen, an den Enden mit 2 ungleichgroßen Flächen zugeschärft, die Zuschärfungsflächen auf die schmälern Seitenflächen aufgesetzt. Zwey nach der Diganale stehende Seitenkanten waren stark abgestumpft.

Es wird durch die überschüßige Schwefelsäure des Alauns das Kupferoxid auf die gewöhnliche Art aufgelöst und so eine Verbindung von Thonerde, Kupferoxid und Schwefelsäure erhalten.

K.) Einige ausgezeichnete Eigenschaften der Säuremetalle.

a.) Fällung durch blausaures Kali.

Es wurde eine sehr verdünnte Lösung von Kupfervitriol mit blausaurem Kali versetzt und ein schöner, nelkenbrauner Niederschlag erhalten.

Es verbindet sich hier die Blausäure mit dem Kupferoxid zu dem angezeigten Präcipitat und die Schwefelsäure bleibt in der Flüßigkeit mit dem Kali gelöst.

b.) Fällung durch Schwefelkalien.

Siehe oben (XXV. A. e.)

c.) Fällung durch Kalien.

Siehe (XXII. C. f.)

d.) Fällung durch Erden.

Siehe (XXIII. B. e.)

e.) Fällung durch Gallusaufguß.

α.) Zersetzung des Kupfervitriols durch Gallusaufguß.

Es wurde eine frische Lösung von Kupfervitriol mit Gallusaufguß versetzt, wobey ein zeisiggrüner Niederschlag fiel, den man durch das Filtrum absonderte.

Bey der Anwendung des Gallusaufgusses zur Fällung der Metalloxide aus den Säuren, verbindet sich sowohl der Gerbestoff als auch die Gallussäure mit den meisten Metalloxiden zu schwer auflöslichen Niederschlägen, in unserm Falle mit dem Kupferoxide. *)

f.) Erhöhung der Pflanzenfarbe durch Säuremetalle.

α.) Erhöhung der Pflanzenfarbe des Fernambuckdekocts durch salzigtsaures Zinn.

Eine blaßbraunrothe Dekoction des Fernambuckholzes wurde mit einer Lösung von salzigtsaurem Zinn versetzt, wodurch die Farbe zu einer schönen pfirschblüthenrothen Farbe erhöht wurde und ein blaßrosenrother Niederschlag fiel.

Es bewirkt der Sauerstoff der Säure, höchstwahrscheinlich, die Farbenerhöhung, der Niederschlag selbst aber besteht aus Färbestoff, Zinnoxid und salzigter Säure.

*) Die letztgenannten Mittel sind zur Entdeckung der Metalloxide in Säuren vorzüglich anwendbar.

XXXIV.

Experimente über die Körper der 26ten Klasse, oder über die Verbindungen der Kalien mit Erden.

A.) Neutrale Zusammensetzungen derselben.

1.) Auf trockenem Wege.

a.) Bereitung des verglasten Kieselkalis oder gemeinen Glases.

3 Theile feiner weißer Sand und 1 Theil Aetzkali wurden, genau gemengt, in einem heßischen Tiegel dem großen Windofenfeuer 2 Stunden lang übergeben.

Nach der Eröffnung des Tiegels fand sich ein weißes, helles Glas, hart und in den Säuren unauflöslich. Sein spezifisches Gewicht war 2,400.

Hier hatte sich also die Kieselerde mit dem Kali sehr innig zu einer homogenen Masse verbunden. Neutral kann man die Verbindung nennen, weil so wohl das Kali seine ausgezeichneten Eigenschaften

als auch die Kieselerde die ihrigen, verloren haben.

Herr Prof. Lampadius bemerkte bey diesem Versuche, daß das Glas noch einer genauern Analyse bedürfe. Man wisse zwar, wie viel man Kali zu dem Glase anwende aber nicht ob es sich in demselben Verhältnisse in dem Glase wiederfinde. Er sprach von der Möglichkeit daß vielleicht die Kieselerde bey dem hohen Feuersgrade einen Theil Kali zerlegen und sich selbst stärker oxidiren könne. Um dieses genau zu bestimmen, müsse durch Anwendung einer, in Hinsicht des Kaligehaltes, zuvor genau untersuchten Menge Aetzlauge das Glas analysirt werden.

2.) Auf dem nassen Wege.

a.) Bereitung einer gesättigten Verbindung von Aetzlauge und Thonerde.

In Aetzlauge trug man frischgefällte, noch feuchte Thonerde bis sich durch Kochung in einem Glaskölbchen nichts mehr von der Thonerde auflöste. Die unaufgelöste Thonerde sonderte man durch das Filtrum ab.*)

Die

*) Bey dieser Sättigung ist es merkwürdig, daß der Kalithon, obgleich er nicht kalisch schmeckt, doch noch stark bräunend auf das Curcumapapier wirkt Die Erden scheinen also eben so wenig die kalischen Eigenschaften ganz aufzuheben, als die Metalloxide die sauren Eigenschaften der Säuren.

Die durchgelaufene Flüßigkeit war klar und schoß bey behutsamem Abdampfen, in aneinander gereihten Rhomben an.

Da die Aetzlauge die Thonerde auflöst, so giebt dies ein Mittel an die Hand die Thonerde vom Eisenoxid und von der Talkerde zu trennen, die sich beyde nicht in Aetzlauge auflösen.

B.) Ueberkalische Kalierden.

a.) Bereitung der Kieselfeuchtigkeit.

2 Theile Aetzkali und 1 Theil Kieselerde wurden in einem Platintiegel eine ½ Stunde lang vor dem Gebläse erhitzt, und die fließende Masse auf ein kaltes Blech ausgegossen.

Die erkaltete glasähnliche Masse zog begierig Feuchtigkeit aus der atmosphärischen Luft und zerfloß.

Diese Verbindung enthält also Kali im Uebermaas, daher auch ihre Eigenschaft die Feuchtigkeit begierig anzuziehen.

C.) Uebererdige Kalierden.

a.) Zerlegung des Feldspathes.

1. Theil Feldspathpulver wurde mit 2 Theilen conzentrirter Schwefelsäure in einem Glaskölbchen gekocht, wodurch das Kali und die Thonerde des Feldspathes aufgelöst wurden. Diese Masse verdünnte man mit Wasser und filtrirte sie. Auf dem

Fil=

Filtrum blieb noch etwas unzerfetzter Rückstand, auf welchen nicht Rücksicht genommen wurde. Die durchfiltrirte Flüßigkeit versetzte man mit eßigsaurem Bley bis kein weißer Niederschlag von schwefelsaurem Bley mehr erfolgte. Diesen Niederschlag sonderte man durch das Filtrum wieder ab. Die filtrirte Flüßigkeit enthielt jetzt noch eßigsaures Kali und Thonerde. Diese Flüßigkeit sättigte man mit ätzendem Ammoniak, wodurch die Thonerde gefällt und die übrige Flüßigkeit, welche nach dem Absondern der Thonerde durch das Filtrum noch aus Kali, Eßigsäure und Ammoniak bestand, wurde zur Trockne eingedampft und geglüht. Durch die Glühung wurde das Ammoniak verjagt, die Eßigsäure zerstört und kohlengesäuertes Kali erhalten.

Es ist hierdurch also das Kali des Feldspathes nachgewiesen, welches, den genauern Analysen zu Folge mit einem Uebermaße von Kiesel- und Thonerde in demselben vorhanden ist.*)

Durch die Kochung des Feldspathes mit Schwefelsäure wurde das Kali desselben nebst etwas Braunsteinoxid (worauf hier nicht Rücksicht genommen wird) und Thonerde aufgelöst. Indem man die kali- und thonerdhaltige Schwefelsäure mit eßigsaurem Bley versetzt, verbindet sich durch doppelte Wahlverwandtschaft die Schwefelsäure mit dem Bley des eßigsauren Bleyes und die Eßigsäure desselben mit

*) Nach Lampadius Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper, Seite 210. enthält der Feldspath in 100 Theilen: Kieselerde 0, 572, Thonerde 0, 330, Kali 0, 025, Braunsteinoxid 0, 024, Wasser 0, 021.

mit dem Kali und der so eben aus der Schwefelsäure abgeschiedenen Thonerde.*) Durch Versetzung der eßigsauren Thonerde und des Kalis mit Ammoniak, verbindet sich das Ammoniak mit der Eßigsäure, welche die Thonerde aufgelöst enthielt und letztere wird gefällt. Es bleibt also noch in der Flüßigkeit eßigsaures Kali und Ammoniak. Indem man diese Flüßigkeit bis zur Trockne eindampft und dann glüht, wird das Ammoniak verflüchtigt und die organische Säure zerstört. Durch die Zerstörung der Eßigsäure aber wird Kohlensäure erzeugt, die sich mit dem Kali verbindet.

D.) Zerlegung der Kalierden durch Säuren überhaupt.

a.) Zerlegung des Kalithons.

Kalithon, in vierseitigen, säulenförmigen Krystallen, wurde in Wasser gelöst und die klare Flüßigkeit mit salzigter Säure versetzt.

Durch Versetzung mit dieser Säure entstand ein weißer Niederschlag.

Die salzigte Säure verbindet sich mit dem Kali, welches die Thonerde aufgelöst enthielt und letztere muß daher niederfallen.

b.) Zer-

*) Sonst löst die Eßigsäure sehr wenig Thonerde auf. Diese Auflösung wird hier durch die sehr feine Zertheilung, wie sie in der Schwefelsäure enthalten ist, befördert.

b.) Zerlegung des Kieselkalis.

Vollkommen wie im vorigen Versuche schlug man die Kieselerde aus der mit Wasser verdünnten Kieselfeuchtigkeit nieder. Nur erschien der Niederschlag gallertartig und dort erdig.

Die Erklärung ist ähnlich mit der im vorhergehenden Versuche.

XXXVIII.

XXXVIII.

Experimente über die Körper der 27ten Klasse, oder über die Kalimetalle.

A.) Bereitung gesättigter Verbindungen von Kalimetallen.

1.) Auf dem nassen Wege.

a.) Auflösung des Zinkoxides in ätzendem Ammoniak.

Zinkoxid wurde in einem Glaskölbchen mit ätzendem Ammoniak übergossen und bey sehr geringer Temperatur im Sandbade digerirt, wobey sich das Zinkoxid auflöste und in nadelförmigen Krystallen anschoß.

Nach Morveau bewirkt reines Ammoniak sogar einen Angriff auf metallisches Zink bey der Digestion und es sollen sich dabey viele kleine Luftbläschen entwickeln, die sich entzünden lassen.

b.) Verbindung von Zinkoxid und Aetzlauge.

In Aetzlauge trug man weißes Zinnoxid und kochte es in einem Kölbchen über Kohlenfeuer, wobey

bey sich das Zinnoxid auflöste. Die Auflösung wurde filtrirt. Durch das Abrauchen dieser Flüßigkeit erhielt man ein weißes, glänzendes Salz, von meistens nadelförmigen an der Luft nicht völlig unzerfließlichen Kryſtallen.

Die Aetzlauge greift durch Digeſtion, ſogar den metalliſchen Zink etwas an und färbt ihn ſchwarz an der Oberfläche.

2.) Auf dem trockenen Wege.

a.) Bereitung eines Glaſes aus Kali und Mennige.

3 Theile Mennige und 1 Theil mildes Kali wurden, nach genauer Mengung, in einem heßiſchen Tiegel vor dem Gebläſe in Fluß gebracht.

Bey der Eröffnung des Tiegels fand man ein gelblichweißes, feſtes Glas, welches nichts von kaliſcher Eigenſchaft mehr zeigte, nebſt einem Bleykorn.

Es hatten ſich hier alſo das Kali und das Bleyoxid innig gemiſcht, wobey aber erſteres dem Bleyoxid Sauerſtoff entzog, da es zum Theil reduzirt war.*)

B.) Ungeſättigte Kalimetalle.

a.) Bereitung einer Verbindung von Zinnoxid mit überſchüßigem Kali.

1 Theil Zinnoxid wurde mit 3 Theilen ätzenden Kalis

*) Dieſer Verſuch beſtätigt wieder daß das Kali fähig iſt Sauerſtoff aufzunehmen.

Kalis gemengt und das Gemenge in einem Platintiegel, vor dem Gebläse, eingeschmolzen.

Die geflossene Masse wurde auf ein kaltes Blech ausgegossen. Sie erschien von schmutziggrüner Farbe, zerfloß an der Luft, löste sich sehr leicht im Wasser auf und die mit salzigter Säure versetzte Lösung ließ weißes Zinnoxidül fallen.

Hier hat sich also das Kali im Uebermas mit dem Zinnoxid verbunden und die zerfließende Eigenschaft der entstandenen Verbindung rührt von diesem Uebermaße her. Bey der Versetzung der Lösung mit salzigter Säure verbindet sich die Säure mit dem Kali und das Zinnoxidül wird ausgeschieden.

b.) Bereitung des Knallgoldes. *)

Eine gesättigte, mit 6mal so viel destillirten Wassers verdünnte Goldauflösung in Königswasser wird mit ätzendem Ammoniak versetzt, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt. Den Niederschlag läßt man sich auf dem Boden des Gefäßes sammeln, gießt die Flüßigkeit klar ab, wäscht den Rückstand mit heißem destillirten Wasser aus, sammelt ihn sorgfältig und trocknet ihn äußerst behutsam ohne angebrachte Wärme in der Luft, unter sorgfältiger Verhütung ihn zu reiben oder zu drücken.

Von

*) Diesen Versuch, welchen Herr Prof. Lampadius der Gefährlichkeit wegen, nicht vor einem so zahlreichen Auditorium unternehmen wollte, habe ich nach Grens Handbuch der Chemie §. 2341 ꝛc. beschrieben.

Von diesem Knallgolde kann man ein paar Gran in einem blechernen Löffel über ein brennendes Licht halten und die Erfahrung machen, mit welchem auffallenden Knall es explodirt. Der Löffel wird bey dieser Explosion gewöhnlich durchlöchert und das Licht ausgelöscht; woraus hervorgeht daß die explodirende Wirkung sich nach allen Seiten verbreitet.

Das Knallgold ist eine Verbindung von Ammoniak mit Goldoxid. In einer gelinden Wärme, wobey das Ammoniak verflüchtigt wird, verliert das Knallgold seine knallende Eigenschaft und wird in bloßes Goldoxid verwandelt. In einer höhern Temparatur wird das Ammoniak zersetzt. Sein Hydrogen verbindet sich mit dem Sauerstoff des Goldoxides zu Wasserdunst, welcher samt der zugleich aus dem Ammoniak freywerdenden Stickluft die ungeheure Explosion und den ungewöhnlichen Knall verursacht. Letzterer wird hauptsächlich dadurch hervorgebracht, daß der erzeugte, sehr ausgedehnte Wasserdunst sich plötzlich zu Wasser verdichtet, wodurch eine Art von leerem Raum entsteht, den die umgebende atm. Luft eben so schnell erfüllt.

Dieses Knallgold muß man in Papier aufbewahren, damit durch seine zufällige Explosion keine Gefäße gesprengt und dadurch Schaden angerichtet werde.

Da diese Versuche für angehende Liebhaber und studirende der Chemie niedergeschrieben werden, so halte

halte ich es für Pflicht vor dieser gefährlichen Materie zu warnen und will daher Macquer selbst erzählen lassen, was schon für Unglück durch unbehutsames Umgehen mit derselben entstanden ist.*)

„Es ist nicht nöthig, daß das Knallgold von „irgend einer sich in feuriger Bewegung befindenden „Substanz berühret wird, oder daß es selbst bis zum „Glühen erhitzet wird, um sein Abknallen zu bewirken. Es darf nur einen ungefähr mittlern Grad „von Wärme zwischen der Siedehitze des Wassers „und zwischen dem dunkeln Glühen erleiden. Das „bloße Reiben, auch wenn selbiges eben nicht allzu„beträchtlich ist, ist im Stande es zum Platzen zu „bringen; und diese Wirkung findet eben so gut in „den verschloßenen Gefäßen als an der freyen Luft „statt. Alle diese Umstände sind es, welche das „Knallgold so gefährlich machen. Verschiedene Chymisten haben aus Mangel einer gehörigen Kennt„niß der Wirkungen dieser schrecklichen Materie das „Abknallen derselben durch Stoßen, oder Reiben, „oder beym Abtrockenen derselben veranlasset, und „sind dabey verwundet oder getödtet worden. Ich „selbst bin Zeuge von einem dergleichen Unglücke „gewesen. Ein junger Mensch von ungefähe 22 „Jahren, welcher in einem chymischen Laboratorium „arbeitete, (Bey einem Herrn Baume) hatte ein „Quentchen Knallgold in ein kleines Fläschchen von „weißem Glase gethan; unglücklicher Weise hatte

er

*) Siehe Macquers chymisches Wörterbuch, 3ter Bd. S. 582—84. Leipz. 1780 in der Deutschen Uebersetzung von D. J. G. Leonhardi.

„er nicht die Vorsicht gebraucht, den Hals dieses „Fläschchens zu untersuchen, in welchem einige Theile „von dieser Materie hängen geblieben waren. Er „wollte hierauf die Flasche mit ihrem Stöpsel, der „auch von Glase war, verstopfen, und drückte ihn „mit Herumdrehen, so wie man zu thun pflegt, „wenn man dergleichen Fläschchen recht gut verstopfen will, etwas stark hinein. Dieses Reiben war „hinlänglich das Abknallen eines Theiles des Goldes zu bewirken, welches eben so stark als eine „Büchse knallte. Der junge Mensch wurde auf die „Oefen geworfen, welche einige Schritte entfernt waren. Seine Hände und sein Gesicht waren von den „Trümmern des Fläschchens gänzlich durchlöchert; „das allerbetrübteste aber bey diesem Unglücke war „dieses, daß seine beyden Augen ohne einige Rettung „zugleich zerplatzt waren. Ob nun dieser Knall gleich „erschrecklich gewesen, wie man aus den Wirkungen desselben schließen kann, so ist es demohngeachtet gewiß, daß es nicht das Ganze in der Flasche enthaltene Quentchen Gold, sondern allem „Vermuthen nach nur eine kleine Menge davon gewesen sey, welche abgeknallt ist; denn als man „hernach in dem Laboratorium eine Untersuchung „anstellte, so fand man noch unverändertes Knallgold, „welches, nebst den Stückchen der Flasche, auf allen Seiten herumgeworfen war.

„Ein Unglück von dieser Art ist so fürchterlich „und zu gleicher Zeit für diejenigen, welche in der „Chymie nicht hinlänglich unterwiesen sind, so schwer „vorauszusehen, daß ich es für eines von denenjenigen

„nigen

„nigen halte, die man nicht umständlich genug öffent-
„lich bekannt machen könne. Eine Bekanntmachung
„von dieser Art gleicht einer Schutzmauer, welche
„man um einen verborgenen Abgrund zieht.„

So erzählt Macquer diesen Unglücksfall. Noch gefährlicher ist das Knallsilber.

C.) Zerlegung der Kalimetalle durch Säuren.

a.) Zerlegung des Zinkammoniaks durch Eßigsäure.

In eine Auflösung von Zinkoxid in ätzendem Ammoniak goß man Eßigsäure, wodurch ein weißer gallertartiger Niederschlag entstand. Als man mehr Eßigsäure hinzugoß, löste sich der Niederschlag wieder auf.

Es verbindet sich die Eßigsäure mit dem Ammoniak und das Zinkoxidül fällt als gallertartiger Niederschlag; allein die Eßigsäure löst das so eben gefällte Zinkoxidül ebenfalls auf. Daher die Wiederauflösung des Niederschlages durch die überschüßige Eßigsäure.

XXXIX.

Experimente über die Körper der 28sten Klasse, oder über die erdehaltigen Säurekalien.

A.) Künstliche Zusammensetzung derselben.

a.) Bildung des flußsauren Kieselkalis.

2 Theile feingepulverten Flußspathes wurden in eine Glasretorte geschüttet, und (dem Gewichte nach) mit 1 Theil Schwefelsäure übergossen. Die Retorte hängte man in ein Kohlenfeuer, stieß an dieselbe eine gläserne, trockene Vorlage an und verstärkte das Feuer allmählig bis zum Rothglühen der Retorte.

Bey der Erhitzung der Retorte zeigte sich bald ein weißgrauer Nebel in den Gefäßen, welcher dieselbe angriff und bald weiß und undurchsichtig machte.

Der Flußspath ist eine Zusammensetzung aus Kalkerde und Flußsäure. Indem Schwefelsäure in Berührung mit dem Pulver des Flußspathes kömmt, verbindet sie sich mit einem Theil Kalkerde und scheidet

det die Flußsäure aus, welche durch Feuer elastisch wird und als Gasart entweicht. Auf diese Art wird ein Theil Flußspath nach dem andern durch die Schwefelsänre zersetzt und die Flußsäure wird ausgeschieden, wodurch Schwefelsaure Kalkerde gebildet wird. Diese Luftart greift das Glas an, und ist sogar im Stande aufgelöste Kieselerde zu verflüchtigen. Sie ist die einzige Säure, welche die Kieselerde geradezu angreift. Der weiße Ueberzug inwendig in der Retorte, welcher entstand, als man die Flußsäure entwickelte, ist eine Verbindung von Kieselerde, Kali und Flußsäure.

Nach den Versuchen von Scopoli, Wenzel und Mayer kann man die Flußsäure rein aus dem Flußspath erhalten, wenn man zu ihrer Ausscheidung vergoldete Gefäßel anwendet. In gläsernen Gefäßen entbunden wird sie immer mit Kieselerde und Kali, woraus das Glas besteht, verunreinigt erhalten.

b.) Bereitung des schwefelsauren Ammoniakthons.

In eine reinfiltrirte Lösung von Alaunkrystallen goß man ätzendes Ammoniak nicht ganz bis zur Sättigung der verwaltenden Schwefelsäure, dampfte die filtrirte Mischung ein, und erhielt durch Abkühlung mit den Spitzen aneinander gewachsene Oktaeder.

Wenn man in die Alaunlösung bis nicht völlig zur Sättigung der vorwaltenden Schwefelsäure ätz.

Ammoniak gießt, so verbindet sich dieses ebenfalls mit der Schwefelsäure und giebt der Alaunlösung die Eigenschaft zu krystallisiren. Thonerde in Schwefelsäure aufgelöst kann nicht krystallisirt werden.

c.) Zusammensetzung des Boraxes mit Kalkerde.

1 Theil calcinirter Borax (Natron und Boraxsäure) wurde mit 2 Theilen ätzender Kalkerde in einer Reibschale fein gerieben und gemengt. Dieses Gemenge übergab man in einem heßischen Tiegel eine Stunde lang dem Feuer des Windofens.

Nach dem Zerschlagen des Tiegels, fand man in selbigem ein blaßgrünes, durchsichtiges, sprödes Glas, von 2,600 spez. Gewichte.

Es war also hier eine Verbindung von Boraxsäure, Natron und Kalkerde erhalten worden.

b.) Zusammensetzuug eines Glases aus Borax, Kiesel- Thon- und Kalkerde.

1 Theil calz. Borax
¼ = Kieselerde
¼ = Thonerde (aus Alaun)
¼ = Kalkerde
} wurden, nach genauer Mengung in einer Reibschale, mit einander in einem heßischen Tiegel, dem Windofenfeuer 2 Stunden lang übergeben und ein an den Kannten durchscheinendes, sprödes, zeisiggrünes Glas von 2,450 spez. Gewichte erhalten.

Es

Es hatten sich also hier Boraxsäure, Natron, Kiesel- Thon- und Kalkerde chemisch vereinigt.

B.) Zerlegung zusammengesetzter Verbindungen.

a.) Zerlegung des Kryoliths.

Feingepulverter Kryolith wurde mit Schwefelsäure gekocht und während der Kochung eine Glasscheibe über dem Tiegel angebracht, welche von dem aufsteigenden Dampf aus dem Tiegel deutlich angegriffen wurde. Es hatte sich also Flußsäure entwickelt. Nach der Kochung weichte man die dickliche, breyartige Masse im Tiegel mit kochendem Wasser auf und filtrirte das Ganze. Die filtrirte Flüßigkeit sättigte man mit ätzendem Ammoniak, wobey die Thonerde als weißer Niederschlag fiel und durch das Filtrum gesondert wurde. Die durch das Filtrum gelaufene Flüßigkeit dampfte man bis zur Trockene ein und glühte den Rückstand. Durch das Glühen wurde das schwefelsaure Ammoniak fortgejagt. Die geglühte Masse löste man in Wasser und versetzte die Lösung mit Bleyzucker, wobey ein weißer, schwerlöslicher Niederschlag entstand, (schwefelsaures Bley) der wiederum durch das Filtrum gesondert wurde. Die jetzt durch das Filtrum gelaufene Flüßigkeit kochte man in einem Platintiegel bis zur Trockne ein und zerstörte die darin befindliche Eßigsäure durch Glühung. Nun enthielt der Tiegel noch kohlensaures Natron nebst etwas Kohle.

Diese geglühte Masse löste man in Wasser und sonderte die Kohle durch das Filtrum ab. Die Flüßigkeit, die so eben durch das Filtrum gelaufen war, dampfte man ein bis zum Kryſtalliſationspunkte und erhielt durch Abkühlung ſäulenförmige Kryſtalle von kohlenſaurem Natron.

Die Schwefelſäure verbindet ſich während dem Kochen mit der Thonerde und dem Natron des Kryoliths, wobey die Flußſäure als Gas entweicht. Die gekochte Masse mit Wasser verdünnt, beſteht alſo aus ſchwefelſaurer Thonerde und Glauberſalz. Indem man dieſe Flüßigkeit mit ätzendem Ammoniak ſättigt, verbindet ſich das Ammoniak mit der Schwefelſäure welche die Thonerde aufgelöſt enthielt und die Thonerde fällt nieder. Dieſe durch das Filtrum abgeſondert, ſo enthält die filtrirte Flüßigkeit noch Ammoniak, Natron und Schwefelſäure. Durch die Glühung entweicht das ſchwefelſaure Ammoniak und es wird durch Löſung der geglühten, vom ſchwefelſauren Ammoniak befreyten Maſſe, eine Glauberſalzlöſung erhalten, aus der durch Bleyzucker die Schwefelſäure an das Bley gebracht wird, wogegen ſich die Eßigſäure mit dem Natron verbindet. Durch Glühung des eßigſauren Natrons wird die Eßigſäure zerſtört, und kohlengeſäuertes Natron nebſt etwas Kohle aus der zerſtörten Eßigſäure bleiben im Tiegel. Bey der Löſung dieſer Maſſe im Waſſer bleibt die Kohle unaufgelöſt zurück und wird auf dem Filtrum erhalten. Die durchgelaufene Löſung des kohlenſauren Natrons wird durch Abdampfen und Abkühlen in Kryſtallen erhalten.

Der

Der Kryolith ist also eine natürliche, in unsre Rubrick gehörige Verbindung von Natron, Thonerde und Flußsäure.*)

b.) Zerlegung des schwefelsauren Ammoniakthons.

In eine Lösung von schwefelsaurem Ammoniakthon trug man ätzende Kalkerde, wobey sich sogleich das entweichende Ammoniak durch seinen Geruch bemerkbar machte und ein weißer Niederschlag, Gyps mit Thonerde, fiel.

Indem ätzende Kalkerde in die Lösung des schwefelsauren Ammoniakthons getragen wird, verbindet sich die Kalkerde mit der Schwefelsäure zu Gyps, welcher als ein schwerlöslicher Körper samt der ausgeschiedenen Thonerde niederfällt und das Ammoniak entweicht. Durch kochendes Wasser wird der Gyps gelöst und die Thonerde kann durch Filtriren erhalten werden.

*) Die genauere Analyse des Kryoliths siehe in Klaproths Beyträgen, 3ter Bd. S. 209 ꝛc. wo man finden wird, daß 100 Theile Kryolith bestehen aus: Natron 36, Thonerde 24, Flußsäure und Wasser 40.

XL.

Experimente über die Körper der 29ten Klasse, welche die metallhaltigen Säurekalien begreift.

A.) Künstliche Zusammensetzung derselben.

a.) Bildung des Platinsalmiaks.

Eine Platinauflösung in Königswasser wurde mit Salmiaklösung versetzt, wobey ein feiner, krystallinischer, gelber Niederschlag erhalten wurde.

Hier treten Platinoxid, salzigte Säure (die theils im Königswasser, theils im hinzugetragenen Salmiak vorhanden war) und Ammoniak zu einem dreyfachen Niederschlag zusammen und bilden den Platinsalmiak.

b.) Bereitung des Eisensalmiaks.

4 Theile Salmiak und 1 Theil braunrothes Eisenoxid wurden mit einander in einer porzellanenen Reibschale gemengt und mit ein paar Tropfen salzigter Säure befeuchtet. Diese Masse wurde in ein Medicinglas gebracht und in einem ziemlich stark erhitzten Sandbade sublimirt.

Das

Das Sublimat hatte sich oben im Glase in Gestalt feiner, dicht übereinander liegender Nadeln angelegt. Seine Farbe war dunkelgelb und sein Geruch dem des Saffrans ähnlich. Dies war der sogenannte Eisensalmiak.

Bey diesem Prozeße entbindet sich erstlich Ammoniak, denn das Eisenoxid verbindet sich mit der salzigten Säure des Salmiakes; dann erst steigt unzerlegter Salmiak mit dem salzigtsauren Eisen zusammen auf.

c.) Verschmelzung des Boraxes mit Bleyoxid.

2 Theile calz. Borax und 1 Theil Mennige wurden genau gemengt, in einem heßischen Tiegel vor dem Gebläse eingeschmolzen.

Als der Tiegel erkaltet war, wurde er geöffnet und ein wachsgelbes, durchsichtiges, ziemlich hartes Glas mit einem kleinen Bleykönig unter selbigem in dem Tiegel gefunden. Das spez. Gewicht des Glases war 4,000.

Die Mennige hatte also das Boraxglas gelb gefärbt. Die Reduction eines Theils vom Bleyoxid kann hier fast nicht anders erklärt werden als aus der weitern Oxidirung des Natrons im Borax.

d.) Verschmelzung des phosphorsauren Natrons mit Kupferoxid.

2 Theile phosphorsaures Natron und 1 Theil

grünes

grünes Kupferoxid wurden, nach gehöriger Mengung, in einem heßischen Tiegel eine Stunde lang dem Windofenfeuer übergeben.

Man fand nach dem Zerbrechen des Tiegels ein Kupferkorn zunächst von einer ziegelrothen Schlacke umgeben und diese Schlacke selbst war mit einer Lage von dunkelgrünem Glase überzogen, jedoch so, daß sich Schlacke und Glas in einander verliefen.

Es war also hier wieder eine Reduction vorgegangen, die auch dem Natron zugeschrieben werden muß. Die ziegelrothe Schlacke war so gefärbt, weil sie noch sehr kupferhaltig war und das grüne Glas war die eigentliche Verbindung von Phosphorsäure, Natron und Kupferoxid.

B.) Zerlegung der (XL. A. b.) Verbindungen.

a.) Zerlegung des Eisensalmiaks.

Von einer frischen Eisensalmiaklösuug goß man in 3 verschiedene Spitzgläschen. In das eine trug man ätzende Kalkerde und bemerkte bald den Ammoniakgeruch; denn die Kalkerde verbindet sich mit der salzigten Säure des Salmiaks. In das zweyte goß man blausaures Kali und erhielt einen blauen Niederschlag, weil sich die Blausäure mit dem Eisenoxid zu einem in Wasser schwerauflöslichen Körper verbindet. In das dritte Spitzgläschen tröpfelte man salpetersaures Silber und erhielt einen weißen, flockigen Niederschlag von Hornsilber, wodurch die salzigte Säure nachgewiesen wurde.

XLI.

Experimente über die Körper der 30sten Klasse, oder über die Metall- und erdehaltigen Säurefalien.

A.) Künstliche Zusammensetzung derselben.

a.) Bereitung des Zinkalauns.

Zinkmetall und Alaun wurden in einem Glaskölbchen gekocht, wobey sich Bläschen von brennbarer Luft entwickelten und die überschüßige Schwefelsäure des Alauns sich mit Zink sättigte. Die filtrirte Lösung gab durch Abdampfen und Abkühlen Krystalle von der Form dreyseitiger Tafeln mit abgestumpften Ecken.

Es geht hier eine Auflösung des Zinkmetalls in der vorwaltenden Schwefelsäure des Alauns, auf die gewöhnliche Weise, vor, indem das Zinkmetall sich aus dem Wasser oxidirt und in der Schwefelsäure aufgelöst wird. Die Bläschen von brennbarer Luft rühren vom zersetzten Wasser her, dessen Wasserstoff sich mit Feuer zu brennbarer Luft verbindet. Die Lösung des Zinkalauns enthielt also Thonerde, Zinkoxid, Schwefelsäure und Kalk.

b.) Be-

b.) Bereitung des Kupferalauns.

Siehe (XXXVI. F. a.)

c.) Verschmelzung von phosphorsaurem Natron, Borax, Kalkerde und Spiesglanzoxid.

Gleiche Theile phosphorsaures Natron, Kalkerde, Borax und Spiesglanzoxid wurden gemengt und in einem heßischen Tiegel 1 Stunde lang dem Windofenfeuer ausgesetzt.

Nach der Eröffnung des Tiegels fand man eine weiße, ziemlich zerreibliche, emaillartige völlig undurchsichtige Masse mit erdigem Bruche. Ihr spez. Gewicht war 2,500.

Es hatten sich also hier Phosphorsäure, Natron, Borax, Kalkerde und Spiesglanzoxid mit einander verbunden.

d.) Verschmelzung von Borax, Salpeter, Thonerde, Kupfer- und Bleyoxid.

2 Theil calz. Borax
1 = Salpeter
1 = Kupferoxid
1 = Bleyoxid

} wurden gemengt und in einem heßischen Tiegel 1 Stunde lang dem Windofenfeuer übergeben.

In dem Tiegel fand sich nach dieser Zeit eine braune Schlacke mit erdigem Bruche, die aber ziemlich hart war.

Hier

Hier war also eine Verbindung von Boraxsäure, Natron, Kali, Thonerde, Kupfer- und Bleyoxid entstanden.

B.) Zerlegung solcher Verbindungen.

a.) Zerlegung eines eisenhaltigen Alauns.

Eine Lösung von eisenhaltigem Alaun goß man in 3 Spitzgläschen. In dem ersten wurde das Eisenoxid durch blausaures Kali nachgewiesen. In dem zweyten wies man die Thonerde nach, indem man die Lösung mit Aetzlauge sättigte und übersättigte, wobey erstlich Eisenoxid und Thonerde mit einander fielen, die Letztere aber durch das Uebermaas von Kali aufgelöst wurde. Das Eisenoxid sonderte man durch das Filtrum und fällte die Thonerde durch Sättigung des Kalis mit Eßigsäure. In dem dritten wies man die Schwefelsäure durch Bleyzucker nach, indem sich ein Niederschlag von schwefelsaurem Bley erzeugte. Daß Kali im Alaun enthalten sey wurde weiter nicht nachgewiesen, weil es zu bekannt ist, daß sich die schwefelsaure Thonerde ohne einen Zusatz von Kali oder an dessen Statt Ammoniak nicht krystallisirt und die Alaunlösung aus Alaunkrystallen erhalten worden war.

XLII.

Experimente über die Körper der 31sten Klasse, oder über die gemischten Körper verschiedener Klassen.

A.) Zusammensetzung derselben.

1.) Auf dem trockenen Wege.

a.) Vereinigung von 28 oxidirbaren Elementen.

Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Bley, Nickel, Kobalt, Zink, Wismuth, Arsenik, Spiesglanz, Braunstein, Molybdän, Uran, Tellur, Titan, Schwefel, Phosphor von jedem $\frac{1}{2}$ Quentchen, Platinerz (Platin, Rhodium, Osmium, Palladium, Iridium) $2\frac{1}{2}$ Quentchen, Zinnamalgam (Zinn, Quecksilber) 1 Quentchen und thierische Kohle (Azot, Wasserstoff, Kohlenstoff) $1\frac{1}{2}$ Quentchen; zusammen $\frac{28}{2} + \frac{5}{2} + \frac{2}{2} + \frac{3}{2} = \frac{28}{2} = 14$ Quentchen = 1 Unz. 6 Quent. wurden so in einen heßischen Tiegel getragen, daß Phosphor, Schwefel, Arsenik, Spiesglanz, Zinnamalgam, Zink und Tellur zu unterst zu liegen kamen. Auf diese folgten das Platinerz, Eisenfeile,

Braun=

Braunsteinmetall, Wismuth, Uran, Titan, Molybdän und thierische Kohle welche vorher genau gemengt und das Gemenge auf die schon im Tiegel befindlichen flüchtigern Metalle fest aufgedrückt wurde. Zuletzt brachte man die Späne der noch übrigen dehnbaren Metalle: Gold, Silber, Kupfer, Bley, Nickel und Kobalt in den Tiegel, bedeckte selbigen mit einem Stück von einem ausgebrannten Muffelblat, stellte ihn in einen andern heßischen Tiegel und verstrich beide genau mit feuchtem Thon. Diese Vorrichtung wurde nach allmähliger Anwärmung, (damit die flüchtigen Subsianzen nicht vor ihrer Durchdringung mit den feuerbeständigen verjagt würden) einem heftigen zweystündigen Windofenfeuer übergeben.

Am folgenden Morgen wurde der Tiegel in Gegenwart des Auditoriums geöffnet und in selbigem eine gleichförmig gefloßene Metallscheibe, von unebener Oberfläche und grauer Farbe gefunden. Im Bruche zeigte sich eine zinnweiße Farbe und der Bruch selbst war uneben, klein- fast feinkörnig. Ueber dieser Scheibe lag ein schwarzer, schwammiger Ueberzug, welcher größtentheils aus thierischer Kohle, Queckfilber, Zink, Tellur und Nickel bestand. Das absolute Gewicht der Metallscheibe betrug 1 Unze 3 Qunt. und das spez. Gewicht derselben fand man 9,020. Es waren also am Gewichte 3 Qunt. verloren gegangen, welches vorzüglich einer Verflüchtigung eines Theiles der flüchtigsten unter diesen Elementen muß zugeschrieben werden.*) In

*) Es ist übrigens merkwürdig daß, trotz des heftigen Feuers, die Gewichtsabnahme nicht größer war, und erhellet

In diesem Versuche wurde also vermöge chemischer Verwandtschaft eine Vereinigung von allen diesen Elementen bewirkt. Es ist hierbey zu bemerken, daß mehrere unter diesen Stoffen, die sich nicht geradezu mit einander vereinigen lassen, als Schwefel und Zink ꝛc. aneignende Mittel gefunden haben, wodurch ihre Vereinigung bewirkt wurde.

Herr Prof. Lampadius unternahm diesen Versuch um im Kleinen zu zeigen, wie es der Natur im Großen möglich sey, sehr zusammengesetzte Körper zu bilden, wobey sie freylich Kräfte benutzt, die dem Chemiker nicht zu Gebote stehen und eine Zeit darauf verwenden kann, in welcher nicht nur viele tausend Chemiker selbst sondern auch ganze Systeme der Chemie verschwinden und wieder andere auftreten.

b.) Mischung mehrerer Oxide.

Platinoxid, gelbes Goldoxid, graues Silberoxid, grünes Kupferoxid, rothes Bleyoxid, rothbraunes Eisenoxid, grünes Nickeloxid, blaues Kobaltoxid, weißes Zinkoxid, weißes Zinnoxid, weißes Wismuthoxid, graues Arsenikoxid, weißes Spiesglanzoxid, schwarzes Braunsteinoxid, gelbes Uranoxid, weißes Tellur-

hellet daraus daß unter diesen Umständen die Expensivkraft des Feuers die chemische Anziehung nur unvollkommen aufzuheben im Stande war. Wären alle flüchtige Substanzen, nemlich Phosphor, Schwefel, Quecksilber, Wasserstoff, Azot, Spiesglanz, Tellur, Zink, Wismuth, Arsenik und Osmium verjagt worden, so hätten 5½ Quentchen am Gewicht fehlen müssen.

Telluroxid, weißes Titanoxid, Kali, Natron, Thonerde, Kieselerde, Talkerde, Schwererde, Strontianerde, Kalkerde, Zirkonerde und Beryllerde von jedem dieser Oxide *) ½ Qunt. wurden in einer Reibschale genau gemengt und in einen heßischen Tiegel gebracht, dieser wieder in einen andern heßischen Tiegel gesetzt, mit einem Stücke Muffelblat bedeckt und mit Thon genau verstrichen. So wurde dieser Tiegel 2 Stunden lang einem heftigen Windofenfeuer übergeben.

Am folgenden Morgen fand man beym Zerschlagen des Tiegels eine gutgefloſſene, völlig homogene, pechschwarze Schlacke von schönem muschlichen Bruche und scharfkantigen Bruchstücken. Das spezifische Gewicht derselben war 3,707. Unter der glasähnlichen Schlacke fand man an verschiedenen Stellen einige abgesonderte Metallkörner, die zusammen 1 Qunt. wogen. Drey von diesen Körnern zeichneten sich durch ihre Größe vor den übrigen aus, welche sehr klein waren. Das größte von diesen drey Körnern wog 30 Gran und sein spez. Gewicht war 12,500. Durch einige angestellte Versuche wurde ausgemittelt, daß es Spiesglanz, Wismuth, Tellur, Gold in ziemlich reichlicher Menge, Silber und Kupfer enthielt. Das, der Größe nach, auf dieses folgende Metallkorn wog 5 Gran und zeigte ein spezifisches Gewicht von 9,000. Es enthielt: Platin, Gold, Silber und Kupfer. Das kleinste dieser Körner wog 5 Gran und hatte ein spezifisches Ge-

*) Die Erden auch als Oxide, wenigstens hypothetisch, angenommen.

Gewicht von 13,000. Es zeigte einen reichlichern Gehalt an Platin und Gold als die übrigen; nebst diesen enthielt es aber auch Silber, Spiesglanz und Tellur. Hiemit ist es aber nicht ausgemacht, daß diese Metallkörner nicht auch noch andere Metalle enthalten haben sollten.

Die hier gefundene schwarze Schlacke stellt das Gemisch aus allen diesen Oxiden dar, denn wenn sich schon einige Metalle zum Theil reducirt haben, so ist es doch nicht anzunehmen, daß sie sich ganz sollten abgesondert haben. Die Absonderung der Metallkörner läßt sich theils der Selbstreduction einiger dieser Metalloxide als des Platin- Gold- Silber- Quecksilber- und Nickeloxides, theils aus einer weitern Oxidirung einiger anderer Oxide herleiten. Diese Metallkörner würden sich wahrscheinlich mit einander vereinigt haben, wenn sie nicht die große Masse zwischen ihnen liegender Schlacke daran verhindert hätte.

c.) Mischung von Oxiden und Säuren.

Flusspath, Schwerspath, Borax, Salpeter, Kieselerde, Glaubersalz, Kali, Bleyoxid, phosphorsaures Natron und Kobaltoxid von jedem $\frac{1}{2}$ Qunt. wurden mit einander gemengt und bey ähnlicher Vorrichtuug wie in den beiden vorgehenden Versuchen 2 Stunden lang einem heftigen Windofenfeuer übergeben.

Bey dem Nachsehen fand man daß der Deckel des Tiegels, welcher aus einem Stück gebrannten Muffelblats bestand, in den Tiegel hineingeschmol-

zen

zen war. Außen am Tiegel sah man eine Art von verschlackter, blaßgrünlicher Masse, die aus dem Tiegel übergeflossen zu seyn schien, woher man auf eine Aufblähung der Masse im Tiegel schließen konnte. Am Boden des Tiegels fand sich eine ölgrüne, gutgeflossene Schlacke, von schönem muschlichen Bruche. An den Kanten war sie etwas durchscheinend. Ihr spez. Gewicht war 2,286.

Es hatten sich also diese verschiedenen Körper im Fluße zu einer homogenen Masse vereinigt, die ihre Durchsichtigkeit den Erden und ihre grüne Farbe einer Modifizirung der blauen Farbe des Kobaltoxides durch das Bleyoxid zu verdanken schien.

2.) Auf dem nassen Wege.

a.) Gemeinschaftliche Lösung mehrerer Salze in Wasser.

Alaun, Glaubersalz, Eisenvitriol, Kupfervitriol und Kochsalz, von jedem 1 Qvt., wurden in einer hinlänglichen Menge kochenden Wassers gelöst.

Die filtrirte Lösung erschien anfänglich helle, ließ aber bald eine Spur von gelbem Eisenoxidül fallen.

Durch bloße Lösung in Wasser erhielt man also hier einen sehr zusammengesetzten Körper. Das Niederfallen von Eisenoxidül rührt daher, daß das Eisen im Eisenvitriol sehr schwach mit Sauerstoff gesättigt ist, sich also bestrebt mit mehr Sauerstoff zu verbinden, selbigen da, wo die Lösung mit der

atmosphärischen Luft in Berührung steht, an ihrer Oberfläche, der atm. Luft entzieht, dadurch aber im Wasser unauflöslicher wird und als gelbes Oxidül niederfällt.

b.) Gemeinschaftliche Lösung mehrerer organischer Stoffe in Wasser.

Zucker, Gummi, Stärke, Eyweiß und Leim, von jedem 1 Qvt., wurden in Wasser gelöst, wobey, um die Gerinnung des Eyweißes zu verhindern und die völlige Lösung zu bewirken, auf folgende Art verfahren wurde: α) Man löste Zucker und Gummi in kochendem Wasser; β) das Stärkemehl wurde zuerst in kaltem Wasser durch Umrühren fein zertheilt und die milchigte Flüßigkeit vollends mit kochendem Wasser gelöst; γ) das Eyweiß wurde mit kaltem Wasser geschlagen, bis sich das Ganze als eine klare Lösung zeigte; δ) der Leim wurde mit Wasser gekocht, bis er sich gelöst hatte. Die erhaltenen Lösungen α, β, γ, δ wurden zusammengegossen und geschüttelt.

Die Lösung war etwas gelblicht und schleimigt.

Auf diese Art wurden diese Körper mit einander durch Lösung in Wasser vereinigt.

B.) Zerlegung sehr zusammengesetzter Körper.

a.) Zerlegung der A. 2. a. erhaltenen Lösung von Alaun, Glaubersalz, Kochsalz, Kupfer- und Eisenvitriol.

1.) Man versetzte von dieser Lösung mit ätzendem

dem Ammoniak, welches einen nelkenbraunen Niederschlag, Eisenoxid, Kupferoxid und Thonerde in Verbindung ausschied. Die durchgeflossene Flüßigkeit bestand nun aus Ammoniak, Schwefelsäure, salzigter Säure, Kali und Natron.

2.) Den Nr. 1. auf dem Filtrum gesammelten Niederschlag übergoß man mit ätzendem Ammoniak, welches das Kupferoxid auflöste und eine schöne lasurblaue Flüßigkeit darstellte. Diese Auflösung von Kupferoxid in Ammoniak wurde von der unaufgelösten Thonerde und dem Eisenoxid geschieden und die beyden Letztern auf dem Filtrum erhalten. Die lasurblaue Kupferauflösung wurde in einem Platintiegel bis zur Trockne eingedampft und durch Glühung der rückständigen Masse das Ammoniak vollends verflüchtigt, wodurch das Kupferoxid in Gestalt eines grünen Pulvers zurück blieb.

3.) Der Nr. 2. auf dem Filtrum gebliebene Niederschlag wurde mit Aetzlauge gekocht, dadurch die Thonerde aufgelöst und das Eisenoxid durch das Filtrum geschieden. Die Auflösung der Thonerde in Aetzlauge wurde mit Eßigsäure gesättigt, dadurch die Thonerde gefällt und auf dem Filtrum erhalten.

4.) Das in Nr. 3. auf dem Filtrum gebliebene Eisenoxid löste man durch Kochen in einem Glaskölbchen mit salzigter Säure auf und versetzte die Auflösung mit blausaurem Kali, wodurch ein Nie-

derschlag

derschlag von Berlinerblau entstand und das Eisenoxidül gefällt wurde.

5.) Die Nr. 1. erhaltene Auflösung versetzte man mit Bleyzuckerauflösung, brachte dadurch die Schwefelsäure an das Bley, welche Verbindung als weißer Niederschlag fiel. Hierdurch kam aber Eßigsäure in die Flüßigkeit. Sie bestand demnach jetzt aus Ammoniak, Eßigsäure, salzigter Säure, Kali und Natron. Das schwefelsaure Bley wurde durch Filtration entfernt.

6.) In die Nr. 5. filtrirte Flüßigkeit goß man salpetersaure Silberauflösung und brachte dadurch die salzigte Säure an das Silber, aber auch Salpetersäure in die Flüßigkeit. Das gefällte Hornsilber wurde mittelst des Filtrirens gesondert. Die durchgelaufene Flüßigkeit bestand jetzt aus Kali, Natron, Ammoniak, Eßigsäure und Salpetersäure.

7.) Die Nr. 6. durchfiltrirte Flüßigkeit dampfte man in einem silbernen Tiegel bis zur Trockne ein und glühte die rückständige Masse stark. Hierdurch wurde das Ammoniak verflüchtigt, die Eßig- und Salpetersäure zerstört und kohlengesäuertes Kali und Natron im Tiegel erhalten.

8.) Das in Nr. 7. erhaltene kohlengesauerte Kali und Natron wurden mit Eßigsäure gekocht, und die Kohlensäure vertrieben. Die filtrirte Flüßigkeit, eßigsaures Kali und eßigsaures Natron, wurde bis zum Krystallisationspunkte abgedampft und

durch

durch Abkühlung spießigte Krystalle von eßigsaurem Natron erhalten; das eßigsaure Kali aber blieb in der Mutterlauge.

b.) Zergliederung der Lösung mehrerer organischer Körper (Zucker, Gummi, Stärke, Eyweißstoff und Leim) welche A. 2. b. erhalten worden war.

Die auf oben angegebene Art bereitete gemeinschaftliche Lösung dieser Körper wurde

a) im Sandbade bis zur dicken Syrupconsistenz gelinde eingedampft. Sie blieb durchsichtig und war dunkel weingelb.

b) Diese so eingedickte Mischung wurde noch warm mit 16 Theilen reinen Alkohols übergossen und gerührt. Hierbey sonderte sich ein feiner, flockigter Niederschlag ab. Man lies alles 24 Stunden lang mäßig digeriren, worauf es filtrirt wurde. Das weingelbe Filtrat will ich a und den weißen, flockigten Rückstand b nennen.

c.) Von a wurde der Alkohol mittelst gelinder Destillation abgezogen und der Rückstand mit 20 Theilen Wasser gelöst.

d) Diese Lösung versetzte man tropfenweise mit Gallusaufguß, bis nichts mehr niederfiel. Der Niederschlag wurde abfiltrirt und bestand aus gerbestoffhaltigem Leim.

e) Die hier abfiltrirte Flüßigkeit gab nach gelinder Abdampfung einen trockenen etwas gefärbten

Zu-

Zucker (die Färbung rührt von etwas Extractivstoff in dem Gallusaufguß her).

f.) Der Rückstand b wurde mit 12 Theilen sehr conzentrirten, ätzenden Ammoniaks übergossen und 24 Stunden lang bey 13° de Luc digerirt. Hier löste sich der Eyweißstoff auf, Stärke und Gummi aber blieben unaufgelöst. Das Ganze wurde unverdünnt filtrirt.

g) Das eyweißhaltige Ammoniak versetzte man mit Eßigsäure, wodurch der Eyweißstoff in Gestalt weißer Flocken niederfiel und abfiltrirt wurde.

h) Nun war noch die Mischung von Stärke und Gummi zurück, welche, da sie beyde im Wasser gleich auflöslich, im Alkohol aber nicht auflöslich sind, weiter nicht getrennt wurden. Anders verhält es sich mit der in den Pflanzenkörpern mechanisch gemengten Stärke, welche durch bloßes Absetzen auf die bekannte Weise leicht zu trennen ist.

Eigentlich sollte hier noch die Zergliederung des zusammengesetzten Metallgemisches (A. 1. a.) vorgenommen werden, eine solche Arbeit aber ist für einen Lehrkursus zu weitläuftig, daher empfahl Hr. Prof. Lampadius zum Nachlesen über eine Methode der Zerlegung eines solchen Gemisches D. Johns Chemisches Laboratorium. Berlin 1808. bey Maurer, welches Buch sich billig in den Händen jedes angehenden Chemikers befinden sollte.

Hier schloß Hr. Prof. Lampadius den praeparativen Theil seines Lehrkursus. Die vielen, zum

Theil

Theil mühevollen Versuchen, die er in diesem Theile angestellt hat, zeugen von seinem Bestreben seine Herrn Zuhörer praktisch in das Gebiet der Chemie einzuführen. Freilich müssen eigene Arbeiten und zweckmäßige Lektüre einer solchen Vorbereitung nachfolgen. Möchte das Aufzeichnen dieser Versuche dem Liebhaber der Chemie den Zugang zu dieser so nützlichen Wissenschaft erleichtern!

Ende des Ersten Bandes.

Staatsbibliothek München

Bey dem Verleger sind von Herrn Prof. Lampadius zu haben:

Garney's Abhandlung von Bau und Betrieb der Hohöfen in Schweden. Aus dem Schwed. übers. von J. G. L. Blumhof und mit Anmerkungen begleitet von W. A. Lampadius und K. G. Börner. 2 Thle. mit 16 Kpfrn. gr. 8. 800—802. 7 thlr.

Lampadius. W. A. Erfahrungen über den Runkelrübenzucker. 8. 800. = 6 gr.

— Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper, m. 1 Kpfr. gr. 8. 800. 1 thlr. 12 gr.

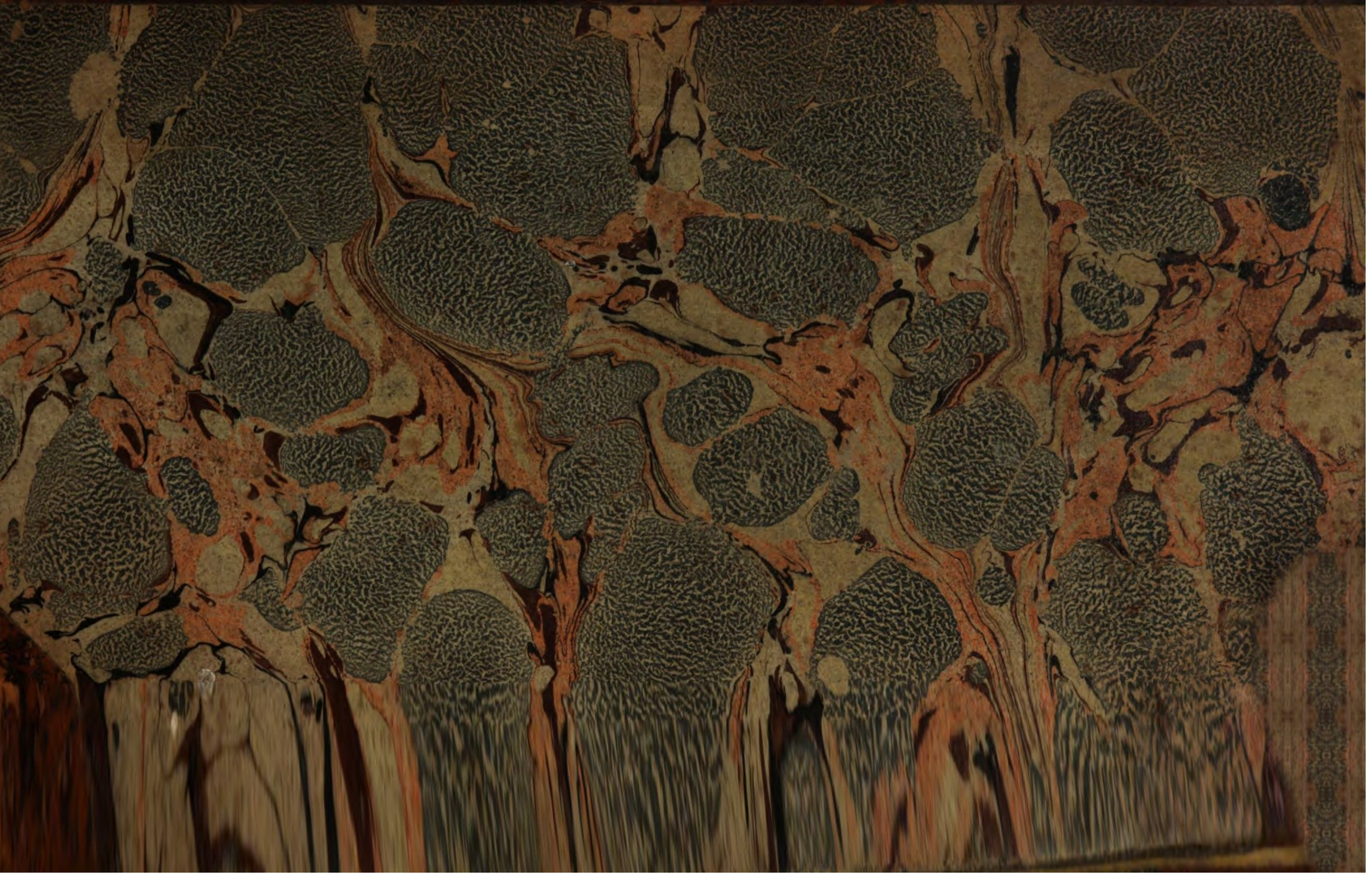
— Beyträge zur Erweiterung der Chemie und deren Anwendung auf Hüttenwesen, Fabriken und Ackerbau. 1r Bd. mit Kpf. und Tabellen gr. 8. 804. 1 thlr. 15 gr.

— Systematischer Grundriß der Atmosphärologie, nebst Litteratur derselben. Lex. 8. 1 thlr. 12 gr.

— Bad zu Godelheim (an der Weser in Westphalen) mit seinen reizenden Umgebungen. 8. 806. br. = 6 gr.

— Systematischchemische Darstellung Naturkörper, in 32 Klassen. Zum Gebra seiner Vorlesungen. In Folio. = gr.

Bayerische Staatsbibliothek München



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lampadius, Wilhelm August, / Breisig, Johannes, / Bercht, Chr.,

W. A. Lampadius, Professors der Chemie zu Freyberg [et]c. Erläuternde Experimente über die Grundlehren der allgemeinen und Mineral-Chemie ...

Bd.: 1

Freyberg 1809
BHS II I 38-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707789-8